

UCH-FC
Q. Ambiental
S 161
C. 1



**FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE**

**"DETERMINACION DE LA HUELLA DE CARBONO EN LOS PROCESOS
DE BODEGA Y VINIFICACION, VIÑA CARMEN S.A"**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile en cumplimiento
parcial de los requisitos para optar al Título de:

Químico Ambiental

Jorge Alejandro Salazar Bacovich

Director de Seminario: Felipe Ibáñez, Co-Director: Dr. Richard Toro
Profesor Patrocinante: Dr. Manuel Leiva

Enero de 2013
Santiago – Chile

ESCUELA DE PREGRADO – FACULTAD DE CIENCIAS – UNIVERSIDAD DE CHILE



INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TÍTULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por la candidato:

JORGE ALEJANDRO SALAZAR BACOVICH

“DETERMINACION DE LA HUELLA DE CARBONO EN LOS PROCESOS DE BODEGA Y VINIFICACION, VIÑA CARMEN S.A”

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Químico Ambiental

COMISIÓN DE EVALUACIÓN

Enólogo Felipe Ibañez
Director Seminario de Título

Dr. Richard Toro
Co-Director Seminario de Título

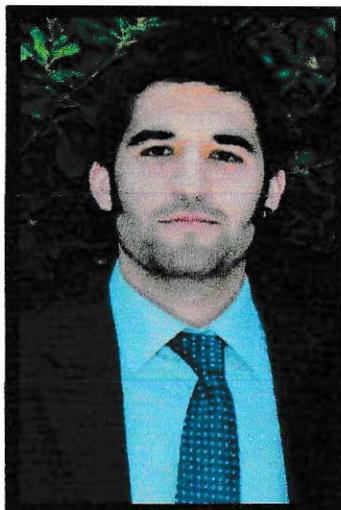
Dr. Manuel Leiva
Profesor Patrocinante

M.Cs Ximena Molina
Corrector

M.Cs Julio Hidalgo
Corrector

The image shows four handwritten signatures in blue ink on a document. The signatures are written over horizontal lines. A circular stamp is visible on the right side of the document, containing the text "FACULTAD DE CIENCIAS", "BIBLIOTECA CENTRAL", and "U. DE CHILE".

Santiago de Chile, Enero de 2013



Jorge Alejandro Salazar Bacovich, nacido el 13 de abril de 1984 en la Ciudad de Santiago, desde muy pequeño se caracterizó por su gusto en las Ciencias y Artes.

En sus años de Enseñanza media intensifica esta afinidad por las Ciencias tomando el electivo de Química y Biología, participando activamente en el laboratorio de Química de Cristales y Biología Celular. Paralelamente explota su gusto por la Música dando sus primeros pasos en escenarios de eventos escolares.

Su pasión y osadía por buscar siempre una explicación a las cosas sumado con su compromiso por el medio ambiente generado en los últimos años de estudios escolares tras participar en distintos grupos pro-sustentabilidad lo llevan a estudiar Química Ambiental en la Universidad de Chile, sin dejar jamás de lado su pasión como músico, la cual se mantiene hasta el día de hoy.

Siendo estudiante de Química Ambiental, fue delegado de carrera en dos periodos y también propulsor de proyectos de reciclaje en el campus Juan Gómez Milla.



Todo mi esfuerzo y logros van dedicado a mis padres Juan y Lucy por el esfuerzo puesto durante todos estos años, entregándome valores e ideales para ser una mejor persona; y no tan solo a mi si no que también a mis hermanos.

AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias a mi familia por estar siempre y no fallarme, también a mi tío Jorge Bacovich Klaric´, por ser un mentor y apoyo en mi formación como profesional y por último a todos y cada uno de los Profesores, Docentes, Académicos y Compañeros que fueron parte de mi formación académica y personal, por que si no fuera por ellos este camino hubiese sido mucho más complejo.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCION Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	1
1.1 Antecedentes generales.....	1
1.2 Antecedentes de la empresa.....	3
1.3 Descripción de los procesos.....	4
1.3.1 Composición de la Uva.....	4
1.3.2 Composición Química del Mosto.....	5
1.3.3 Obtención del Mosto.....	7
1.4 Huella de Carbono.....	15
1.4.1 ¿Qué es la huella de carbono?	15
1.4.2 Mercado y huella de carbono.....	16
1.4.3 Importancia para las empresas.....	16
1.4.4 ¿Por que es importante la huella de carbono en el sector vitivinicola? ..	16
1.5 Objetivos	17
1.5.1 Objetivos Generales.....	17
1.5.2 Objetivos Especificos.....	17
II. DEFINICIÓN METODOLÓGICA	19
2.1 Elección y descripción del método.....	19
2.2 Ámbitos del protocolo	21
2.3 Cadena de suministro.....	24
2.4 Definición de límites de organización.....	26
2.5 Definición de los límites del proceso.....	26
2.6 Inclusiones y exclusiones Protocolo.....	27
III, RESULTADOS.....	33
3.1 Alcance 1: Electricidad adquirida.....	33
3.1.1 Inventario de Maquinarias.....	34

3.1.2 Inventarios de maquinarias por sistema de Turnos	35
3.1.3 Calculo de la huella de carbono por sistema de turno, para un día de vendimia.....	37
3.1.4 Calculo de la huella de carbono para los 4 meses de vendimia.	39
3.1.5 Calculo de la huella de carbono para el resto del año.....	41
3.1.6 Calculo de la huella de carbono para un año de vendimia.....	42
3.1.7 Calculo de la huella de carbono por producto.	43
IV, DISCUSIÓN.....	46
4.1 Análisis del consumo energético.....	46
4.2 Rectificaciones y aclaraciones del estudio.....	48
CAPITULO VI, SUGERENCIAS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL	48
5.1. Eficiencia energética.....	48
5.1.1 Alternativas en el sistema de refrigeración.....	50
5.1.2 Alternativas en el sistema de Bombeo.....	51
6.1.3 Cambios en el sistema de Climatización.	53
6.1.4 Alternativas en el sistema Eléctrico.	53
6.2 Compensaciones voluntarias de emisiones.....	53
6.2.1 Compra de bonos de CO ₂	54
6.2.2 Plantación de Árboles.....	54
6.2.3 Compostaje Orujo y escobajo.	55
6.2.4 Razón Social Empresarial.	56
CAPITULO VII, CONCLUSIONES	57
CAPITULO VIII, REFERENCIAS.....	60
ANEXO I: Inventarios de maquinarias Carmen S.A.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Inventario de maquinarias por sistema de turno diario.....	35
Tabla 2. Sumatoria del consumo energético para un día producción.....	37
Tabla 3. Sumatoria del consumo energético para un los 4 meses de vendimia.....	39
Tabla 4. Sumatoria del consumo energético para el resto del año de producción...	41
Tabla 5. Total de producción para el año 2011, por variedad y cepas.....	43
Tabla 6. Valores de toneladas de CO ₂ e, para las distintas variedades y cepas de la producción total del año 2011.....	45
Tabla 7. Alternativas en el sistema de refrigeración.....	50
Tabla 8. Alternativas en el sistema de Bombeo.....	52
Tabla 9. Alternativas en el sistema de Bombeo.....	53
Tabla 10. Alternativas en el sistema eléctrico.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRAFICOS

Figura 1. Diagrama del tipo de emisiones y sus fuentes relacionadas.....	15
Figura 2. Ámbito de emisiones de GEI y estrategias de mitigación.....	21
Figura 3. Cadena de Suministro de una Viña, se destacan los insumos de combustibles y energía.....	25
Figura 4: Vista general de la cadena de suministro Bodega y Centro de Empaque	25
Figura 5. Equipos de consumo energético, por etapa del proceso de producción del vino tinto.....	33
Figura 6. Equipos de consumo energético, por etapa del proceso de producción del vino blanco.....	34
Figura 7. Porcentajes de consumo energético para un día turno de vinificación.....	46
Figura 8. Porcentajes de consumo energético para un día turno de elaboración....	47
Figura 9. Porcentaje de consumo energético para el resto del año de producción..	48

LISTA DE ABREVIATURAS

CH₄: Metano

CO₂: Dióxido de carbono o anhídrido carbónico

CO₂e: Carbono equivalente

FE: Factor de emisión

GEI: Gases de efecto invernadero, gases invernadero ó gases, simplemente

HC: Huella de carbono

HFC: Hidro fluoro carbonos

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change (panel intergubernamental del cambio climático)

ISO: International Standards Organization

IWCCP: International Wine Carbon Calculator Protocol

N₂O: Óxido nitroso

PAS: Publicly Available Specification (Especificación Públicamente Disponible)

RSE: Razón Social Empresarial

RESUMEN

Viña Carmen S.A, es una empresa comprometida con la calidad de sus productos, y con el impacto que genera la elaboración de estos en el medio ambiente. Su importante participación en el mercado internacional ha puesto nuevos desafíos a la empresa, los cuales van de la mano con un consumidor mas exigente no solo en términos de calidad del producto, si no que también, con el compromiso de estos por el medio ambiente.

Uno de estos parámetros ambientales es la huella de carbono, que en términos simples es la cantidad de GEI emitidos en la elaboración de un producto, o emitidos por las diferentes operaciones de una organización.

En este trabajo se ha determinado por medio del IWCCP, que Carmen S.A aporta anualmente 935,89 tonCO₂e al ambiente en los procesos de producción de vino dentro de la bodega. Luego de conocido este valor se ofrecen alternativas de gestión ambiental con el fin de poder disminuir esta valor y asi poder generar un desarrollo sustentable en la empresa.

ABSTRACT

Viña Carmen SA, is a company committed to the quality of its products, and the impact that the development of these in the environment. His involvement in the international dialing has new challenges to the company, which go hand in hand with a more demanding consumer not only in terms of warm product, but also, with the commitment of these for the environment.

One of these environmental parameters is the carbon footprint, which in simple terms is the amount of greenhouse gases emitted in the production of a product, or issued by the various operations of an organization.

In this study we have established through IWCCP, that Carmen S.A 935.89 tonCO₂e annually contributes to the environment in the production process of wine in the cellar. After this value is known alternatives offer environmental management in order to reduce this value and so to generate sustainable development in the company.

I. INTRODUCCION Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS

1.1 Antecedentes generales.

La industria vitivinícola chilena ha evolucionado enormemente en las últimas décadas, no solo en términos de producción, calidad y variedad de vinos, sino también en cuanto al número de paladares sensibilizados y apasionados del vino, lo cual ha creado en el país y en la región una importante necesidad de expertos interdisciplinarios en esta materia. En los últimos diez años, ha aumentado exponencialmente su producción y exportaciones, tanto en tamaño como también en calidad.

Este crecimiento sostenido y exitoso en conjunto con la apertura y consolidación en el mercado internacional, traen consigo nuevas responsabilidades tanto en estándares de calidad del producto en si, así como también, un compromiso ambiental importante, dada la situación en la que se encuentra nuestro planeta, que cada vez se ve mas afectado por los procesos productivos del hombre y la alta exigencia del mercado, lo cual conlleva un desarrollo de estándares de calidad ambiental.

Dentro de estos estándares de calidad ambiental se perfila como uno de los más importantes reducir la huella de carbono, la cual reúne a la totalidad de los GEI. Estos GEI en la atmósfera contribuyen al efecto invernadero, fenómeno que retienen parte de la energía que el suelo emite producto del calentamiento producido por la radiación solar, alterando de manera considerable la climatología de nuestro planeta.

El tema "huella de carbono" amenaza con transformarse rápidamente en un factor condicionante de las relaciones comerciales entre países, no obstante al no tratarse de un elemento de cumplimiento obligatorio sino que basado en la acuerdos voluntarios orientados a la preferencia de los consumidores hacia productos de menor impacto ambiental, algunas empresas no lo consideran en sus acciones de gestión ambiental. La implementación de la huella de carbono sería a través de una rotulación de los productos, que permitirá a los consumidores tomar decisiones informadas, al momento de comprar bienes y contratar servicios.

No existe una definición única de "huella de carbono" de un producto, no obstante, se refiere a la cantidad de gases de efecto invernadero (expresada como CO₂ equivalente) emitida por una unidad funcional del producto enviada hasta un sitio de distribución ó consumo determinado; para los alimentos, sería la sumatoria de los gases invernadero emitidos -directa ó indirectamente- como consecuencia de sus ciclos de vida, comprendiendo tanto las fases por medio de la cuales se produce y procesa un producto como las de transporte y comercialización.

El origen del término huella de carbono se remonta en los movimientos ambientalistas británicos, principalmente- que empezaron hace algunos años a propugnar el consumo preferencial de alimentos de origen local, por considerarlos más amigables al medio ambiente por no incluir emisiones por transporte desde regiones lejanas. La consecuencia en el Reino Unido fue que el término está siendo asumido por los grandes distribuidores de alimentos, entre otros.

Por todo lo mencionado anteriormente, es importante que este área de la gestión ambiental sea estudiada a cabalidad, dado que las empresas deben lograr un desarrollo sustentable de sus procesos. Es acá donde las herramientas de gestión ambiental como lo es la huella de carbono, se destacan como una solución

puntual, las cuales tienen como finalidad proveer, a todos los actores involucrados en las distintas instancias de gestión ambiental, los mecanismos para la consecución eficiente y equilibrada de sus objetivos ambientales y de desarrollo económico.

1.2 Antecedentes de la empresa

Fundada en 1850, Carmen es la primera viña chilena que tiene a su haber, entre otras cosas, el redescubrimiento del Carmenère en sus viñedos, un suceso enológico de gran relevancia en el mundo que marca un antes y un después en la industria del vino nacional e internacional, y que la ha transformado en impulsora del desarrollo del Carmenère en Chile.

El equipo de enólogos y vitivinicultores de Carmen ha viajado por todo Chile buscando los mejores lugares para cosechar sus uvas, realizando análisis de suelo, clima y temperatura en cada zona. El resultado es que hoy día, con más de 160 años de experiencia, posee valles en las mejores zonas vitivinícolas de Chile para cada cepa, produciendo vinos Premium que logran resaltar y expresar lo mejor de cada cepa según su terroirs¹ y que la han hecho merecedora de innumerables distinciones.

Hoy día, Carmen está presente en más de 50 países demostrando la consistencia en su calidad, lo que refleja su compromiso de buscar las condiciones perfectas para obtener vinos Premium.

¹ Terroir es un término de origen francés proveniente del latín *territorium*. Su uso se ha extendido a otras lenguas para designar a una extensión geográfica bien delimitada y homogénea

Carmen dentro del Grupo Santa Rita, se ha preocupado de desarrollar las estrategias para conseguir un producto sustentable, incorporando desarrollo e innovación en sus productos y servicios.

1.3 Descripción de los procesos.

El vino como tal, es agua alcoholizada provenientes del extracto de la uva, y distintas sustancias de la misma uva, de las cuales, casi todas son de tipo mineral y orgánicas.

A continuación se detallaran los procesos de la producción del vino y principales aspectos relacionados a la composición de la uva.

1.3.1 Composición de la Uva

Los racimos están compuestos por dos estructuras principales: el grano y el escobajo.

El grano, una vez que consigue la madurez adecuada para la cosecha, aporta entre el 95-98% del peso total del racimo. Este se puede subdividir en hollejo, semillas y pulpa.

Pulpa: Constituye alrededor del 85 % del peso del grano, es un tejido frágil, el cual al romperse proporciona el mosto. Está compuesto por células de varios tamaños con paredes celulares excesivamente delgadas, en ella se encuentra el azúcar que es almacenado en la uva en forma de glucosa (dextrosa), y fructosa (levulosa), en proporciones casi iguales, contiene aproximadamente 75 % de agua, ácidos tartáricos, ácidos málicos, ácidos cítricos principalmente.

La pulpa contiene minerales y sustancias nitrogenadas tales como: fosfato, cloruros, sulfatos, calcio, potasio, hierro, proteínas, péptidos y aminoácidos libres que sirven como factores de crecimiento para las levaduras durante la fermentación.

Semilla: el grano puede tener hasta cuatro o presentar ausencia total de semillas. Constituye hasta el 3 % del peso del grano, contiene gran cantidad de agua y materiales leñosos. Tiene de 8 % a 10 % de aceite, el cual no tiene importancia desde el punto de vista enológico y no se corre el riesgo que entre en contacto con el mosto pues la semilla al no romperse no los libera. También se encuentran en la semilla ácidos, minerales, y taninos, junto a los del hollejo le proporcionan la astringencia a los vinos tintos.

Hollejo: Contiene los aromas característicos de cada variedad y la mayor cantidad de taninos y colorantes. Su composición es principalmente parafinas. Alcoholes, aldehídos, esterres y principalmente ácido aleanico. Los pigmentos que el hollejo contiene genera en su mayoría las diferencias entre las cepas blancas y tintas.

1.3.2 Composición Química del Mosto.

El mosto, o zumo de la uva tras la molienda, tiene una composición química extensa, con compuestos en solución y en suspensión coloidal.

Agua: Es el componente mayoritario del vino, representando alrededor del 85% en volumen. Se trata de agua de origen biológico y pura. Esta pureza ha de tenerse en cuenta desde el punto de vista de su potabilidad, como desde el punto

de vista bacteriológico, pues su pH es en si mismo un factor limitante para el crecimiento de microorganismos. Además en esta agua se encuentran disueltas todas la sales minerales, microelementos y oligoelementos que la vid toma del suelo durante su proceso de crecimiento.

Azucares: En mayor proporción (99%) se encuentran las Hexosas : glucosa y fructosa; y en un porcentaje menor (1%) las Pentosas: xilosas y arabinosas.

Ácidos organicos: Ac. Tartico, Ac, Málico, Ac Cítrico.

Acido tartico: Es el ácido específico de la uva y del vino, por tanto el mayoritario. Es un ácido fuerte por lo que influye determinantemente en el pH. Su concentración disminuye en el vino por precipitación en forma salificada, provocada por el enriquecimiento en el alcohol y descenso de la temperatura.

Acido málico: Es el ácido mas abundante del reino vegetal. Se encuentra en las hojas y frutos. Este ácido se encuentra en gran cantidad en la uva verde pero desaparece de forma gradual en el transcurso de la maduración de la uva.

Acido Cítrico: Se encuentra en el vino entre 100 y 300 mg/litro. Al igual que el ácido málico, el ácido cítrico es fácilmente metabolizable por bacterias, por lo que en vinos que elaboran por fermentación maloláctica suelen desaparecer.

Sales: El vino contiene de 2 a 4 gr/litro de estas sales. Los principales componentes de las sales del vino son : fosfatos , sulfatos , cloruros , sulfitos, silicio, bromo , boro , zinc , como los mas importantes.

Taninos, flavonoides y materias colorantes: Son aportadas en su mayoría por el hollejo, escobajo y las semillas, por esto es que las condiciones de fermentación y prensado aumentan su contenido en el mosto.

Sustancias nitrogenadas: Se encuentran en forma de albúminas y globulinas, y como el producto de la degradación de estas (albumosas, pepsinas, aminoácidos), materia prima fundamental en el desarrollo de las levaduras.

También encontramos las vitaminas que son fundamentales en el crecimiento de microorganismos, llegando a estar, como en el caso del ácido ascórbico, en cantidades de 18 miligramos por cada 100 gramos de uva. Otras vitaminas presentes son la tiamina (B1), Riboflavina (B2), piridoxina (B6), ácido pantoténico, ácido p-aminobenzoico, calina, ácido fólico, meso-inositol y cobalamina (B12).

1.3.3 Obtención del Mosto

Esta es una etapa importante en el proceso de vinificación ya que un mal proceso de su extracción podría afectar directamente en la calidad del vino. Antiguamente este proceso se realizaba con los pies, sistema que es el que ha dado históricamente los mejores resultados. En la actualidad se han desarrollado sistemas automatizados que realizan esta labor.

En general el sistema automatizado se realiza en los siguientes pasos:

Tolva de recepción: las hay en acero inoxidable, asimétrico, con diámetro y paso de sinfín grande o con motovariador de velocidad. Es aconsejable poca

longitud del sinfín ya que a menor vueltas y longitud, menor rozamiento y por tanto mayor calidad.

Despalilladoras Horizontales: las hay en acero inoxidable con rotación del tambor y eje en sentido contrario. Éstos con el menor número de aristas posible (superficie redonda). Preparadas con motovariador de velocidad, con el fin de poder regular el menor número de vueltas, en el cual el raspón sale limpio, lo que lleva consigo una menor lesión al raspón, hollejos, etc. Tienen que estar preparadas para despalillar en el porcentaje deseado.

Estrujado: el estrujado tiene como fin romper los hollejos y desprender la pulpa. El estrujado debe ser el suficiente como para facilitar la separación del zumo, pero no debe ser violento con el fin de no desgarrar y dilacerar las partes sólidas. Las estrujadoras de rodillos de caucho son las más recomendadas. La ventaja del no estrujado es la de producir un mosto que contiene pocos fangos ya que elimina toda trituración de la vendimia y es menos sensible a la oxidación porque es menos rico en polifenoloxidasas. Esta ventaja sólo se manifiesta cuando el prensado se hace correctamente, es decir, lentamente y con presión progresiva.

Bomba de vendimia: se recomiendan dos tipos de bombas por el comportamiento respecto al buen trato que dan a la pasta y son:

a) **Peristálticas:** tienen bastante capacidad (dan altura o presión); la pasta no tiene ningún rozamiento. Sin embargo, su mantenimiento es muy costoso.

b) **De leva excéntrica:** menor altura manométrica, rozamiento tangencial, no eleva líquidos, pero necesita poco mantenimiento y tiene un menor precio.

Escurreidores o Patines: su misión es separar el zumo liberado por el estrujado e interviene inmediatamente después de esta operación. Se distinguen dos escurridos:

a) **Estático:** se efectúa por simple reposo de la vendimia estrujada.

b) **Mecánico:** es el más rápido. Cuando se trabaja con grandes volúmenes de vendimia este sistema permite obtener mostos sin excesivo fango y facilita el prensado por la hidrólisis de las pectinas.

Prensado: su misión es extraer el mosto por medio de la presión ejercida sobre la vendimia una vez estrujada y escurrida. Con ello se consigue la desecación del hollejo. Para este trabajo se pueden utilizar diferentes máquinas prensadoras:

Prensas horizontales: trabajan por rotación y acercamiento de dos platos móviles. Tiene unos programadores que modifican la velocidad del prensado y lo detienen cuando alcanzan una determinada presión, procediendo automáticamente al desmenuzamiento de los orujos.

Prensas neumáticas: trabajan por medio de inflamiento de una bolsa axial interior de caucho grueso. La bolsa oprime la vendimia contra la jaula cilíndrica de acero inoxidable. El inflamiento se efectúa por medio de un compresor de aire. El prensado se consigue por la presión que libera el pastel de los orujos y por la

rotación de la jaula de acero. Son las más utilizadas para la obtención de mostos de calidad.

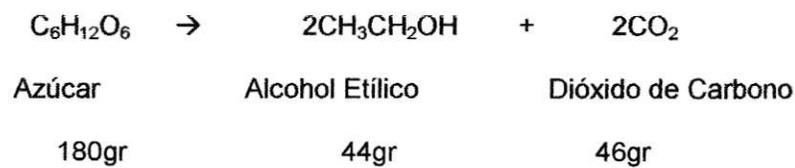
Prensas continuas: trabajan a través de un sinfín helicoidal o tornillo de Arquímedes que empuja a los orujos formando un espeso tapón contra un obturador móvil provisto de contrapesos. Las prensas continuas poseen un husillo de gran diámetro que tiene rotación lenta y un sistema de regulación automática de presión. Disponen de distintas salidas de mosto que aseguran el fraccionamiento según la calidad. Aunque la extracción del mosto es muy rápida, es un prensado violento y hace una trituración excesiva de los orujos. La mejor cadena de trabajo es siempre la más corta, aquella que transforma la uva en mosto en un tiempo mínimo, la que proporciona un mosto menos turbio y menos sensible a la oxidación.

1.3.4 Fermentación.

El proceso principal por el cual se transforma el mosto en vino es la fermentación alcohólica. Esta consiste en la transformación de los azúcares (glucosa y fructosa) contenidos en la uva en alcohol etílico y anhídrido carbónico mediante la adicción de levaduras, las que hongos microscópicos que se encuentran, de forma natural en los hollejos (en la capa de polvillo blanco que recubre las uvas y que se llama "pruina")

Aproximadamente se produce 1 grado alcohólico por cada 17gr de azúcar contenidos en el mosto: Así, un mosto con 221 gr/litro daría lugar a un vino con 13 grados (13°). En este proceso se produce también anhídrido carbónico en estado gaseoso, lo que provoca el burbujeo, la ebullición y el aroma característico de una

cuba de mosto en fermentación. Esta formación de anhídrido carbónico va a ser importante para la extracción de sustancias contenidas en los hollejos y en proporcionar una atmósfera protectora de la oxidación de las uvas que es beneficiosa para la obtención de vinos de calidad, sobre todo en el caso de los tintos.



La fermentación alcohólica es un proceso exotérmico, es decir, se desprende energía en forma de calor. Es necesario controlar este aumento de temperatura ya que si ésta ascendiese demasiado (25° - 30°) las levaduras comenzarían a morir deteniéndose el proceso fermentativo, lo que influye sobre el cuerpo, frutalidad, aroma y acidez del vino final.

Otro producto resultante de la fermentación es el CO₂, lo que provoca el burbujeo, la ebullición y el aroma característico de una cuba de mosto en fermentación.

Esta ebullición hace que las partes sólidas (hollejos) suban a la superficie del mosto formándose una capa en la parte superior del depósito llamado "sombbrero".

Este "sombbrero" capa, que dará origen al orujo, protege al mosto de ataques bacterianos y de posibles oxidaciones y, fundamentalmente, cede al mosto gran cantidad de sustancias contenidas en los hollejos, sobre todo, taninos, sustancia

colorante gracias a la cual el vino adquiere su color rojizo característico, y aromas y extractos que se encuentran en la piel de la uva.

1.3.5 Trabajos en bodega

Descube: Recibe el nombre de descube la operación de separar las partes residuales de los racimos del líquido una vez fermentado el vino tinto.

Evidentemente, esta operación no ocurre en blancos ni en rosados, puesto que fermentan sin maceración de hollejos ni raspones.

Durante la fermentación, cuando se hace vino tinto, se mantienen mezclados los mostos y los hollejos de las uvas. Una vez fermentado, se separan las partes sólidas pero el vino no está aún listo del todo y continúa el proceso sin los hollejos hasta que concluye esta fermentación y se separan, luego de un tiempo las materias menores sedimentadas que son tártaros y levadura muerta.

El descube plantea como problema el momento de realizarlo, que puede ser adelantado o retrasado.

Un descube adelantado supone conseguir vino de poco color y fuerte acidez fija y, también con aroma de fruto. Un descube retrasado supone, por el contrario, un vino tinto de más color pero de menos acidez fija y menos aroma a fruto, y un descube muy retrasado supone, otra vez, pérdida de color, sabor soso y muy poca acidez fija.

El enólogo actúa considerando la calidad que el clima le ha dado a la uva cada año. Si la maduración ha sido correcta y cumplida, el enólogo descuba pronto pues, a pesar de ello, el vino habrá adquirido color. Pero si la vendimia ha sido verde por inmadura, es preciso retrasar el descube para que el vino adquiera color.

Clarificación: Consiste en añadir un producto capaz de coagularse con el vino y producir grumos que, posteriormente sedimentan de modo que el vino quedará limpio.

Los productos clarificantes o colas son generalmente proteínas; su coagulación se produce bajo la influencia del tanino y, a veces, por la propia acidez del vino. Hay que resaltar que la clarificación consta de dos etapas:

1- La reacción de la cola con los polifenoles (taninos y leucoantocianos) del vino, que lo coagulan e insolubilizan.

2- La separación de la cola por floculación, arrastrando en su caída las impurezas.

La eficacia de la clarificación depende de varios factores, como pueden ser: la riqueza en taninos del vino, la temperatura.

Filtración: Consiste en hacer pasar el líquido turbio a través de una capa filtrante con poros muy finos. La clarificación y la filtración persiguen el mismo fin, aunque a veces se impone una de ellas.

Se prefiere la filtración en los siguientes casos:

- 1.- Cuando se busca la detención o el retardo de la fermentación.
- 2.- En vinos sometidos al frío o a la pasterización.
- 3.- En vinos comunes de consumición rápida.

En el mecanismo de filtración las sustancias retenidas por la masa filtrante pueden encontrarse en suspensión y en estado coloidal. Ambas son eliminadas por acción mecánica y por acción física.

Por la acción mecánica o sedimentación, las partículas no pasan a través de la masa filtrante, que actúa de tamiz, al ser su diámetro mayor que el de los poros del filtro. Así se elimina la mayor parte de las sustancias que enturbian el vino.

Por la acción física o adsorción superficial, quedan retenidas partículas de diámetro menor que los poros del filtro. De aquí se deriva una clasificación de capas filtrantes, que se dividen en dos categorías; las que trabajan por adsorción y la que lo hace por tamizado.

Los filtros tamizantes son los que actúan por sedimentación y suelen estar constituidos por fibras especiales. El filtro actúa como una criba que retiene las partículas en suspensión. El rendimiento es menor.

En los filtros adsorbentes la adsorción es un fenómeno superficial de atracción, de adhesión, que se produce en la capa separadora de dos medios diferentes. Estos filtros suelen estar constituidos por celulosa.

Es muy importante vigilar la perfecta conservación de las placas de celulosa para que no se produzcan flexiones ni roturas que puedan afectar al filtrado.

1.4 Huella de Carbono.

1.4.1 ¿Qué es la Huella de Carbono?

La Huella de Carbono (HdC), permite Contabilizar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), generada por una organización, evento, persona o producto a lo largo de su cadena de valor/abastecimiento permitiendo encontrar eficiencias internas y externas que permitan disminuir emisiones y mejorar procesos.

La huella de carbono se contabiliza de forma directa e indirecta:

Las emisiones directas son aquellas que se generan en fuentes de propiedad de la empresa o son controladas por ella. Ej.: Consumo eléctrico, uso de combustibles fósiles, entre otras.

Las emisiones indirectas son aquellas que la empresa no controla directamente. Ej.: Emisiones por actividades de servicios de terceros, transporte, entre otras.

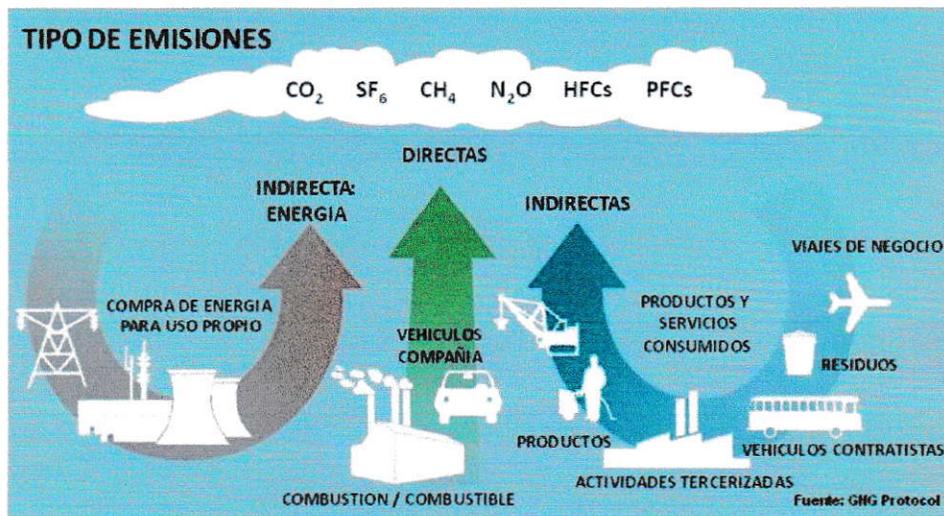


Figura 1. Diagrama del tipo de emisiones y sus fuentes relacionadas.

1.4.2 Mercado y huella de carbono.

- Preocupación por el impacto ambiental generado por productos y servicios.
- Tendencia del consumidor Moderno por un buen desempeño ambiental de las empresas.
- Protocolo de Kyoto, y compromiso de las empresas a reducir su huella de carbono.

1.4.3 Importancia para las empresas.

Actualidad:

Las empresas de forma voluntaria deciden elaborar la estimación de su huella de carbono. Esto permite diferenciación, posicionamiento, RSE, Marketing, gestión de riesgos y aporta beneficios Económicos.

Tendencia:

La empresa elabora su huella de carbono en respuesta a las exigencias regulatorias establecida en los mercados de destino. Permite cumplir con exigencia de clientes, inversionistas y mercados.

1.4.4 ¿Por que es importante la huella de carbono en el sector vitivinícola?

La industria vitivinícola en Chile es responsable tan solo del 0,5% del consumo energético del sector industrial y minero chileno. Pero a pesar de esto es muy importante poder estimar las emisiones de GEI generadas, ya que al ser un producto emblemático de la industria nacional y su apertura al mercado internacional implica altos estándares de calidad del producto en si, como de su compromiso con el medio ambiente (sustentabilidad)

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivos Generales.

- Determinar la huella de carbono del proceso de vinificación en la bodega de la Viña Carmen S.A.

1.5.2 Objetivos Específicos.

- Realizar revisión bibliográfica detallada sobre la industria vitivinícola, y su implicancia en la producción de gases de efecto invernadero y los protocolos existentes para la determinación de estos.
- Establecer los límites organizativos.
- Configuración de los límites operacionales y de los procesos.
- Clasificación Alcance y ámbito de aplicación definido.
- Identificar los procesos de los trabajos en bodega, en los cuales esta implicada la liberación de gases invernaderos.
- Realizar inventarios de todas las maquinas y vehículos que se disponen para las tareas involucradas.

- **Analizar en conjunto todos los datos obtenidos, para luego determinar con el valor de todos los gases invernaderos del proceso llevados a su tasa equivalente en CO₂ (Huella de Carbono).**
- **Proponer posibles soluciones para disminuir las emisiones de estos gases invernaderos.**

II. DEFINICIÓN METODOLÓGICA

2.1 Elección y descripción del método.

Tras analizar las opciones metodológicas disponibles para realizar el cálculo de huella de carbono para los distintos procesos y etapas involucrados en una viña y en este caso particular de los procesos de vinificación en la bodega de la Viña Carmen S.A, la decisión fue tomada dado el amplio rango de variables que incluye y la viabilidad de la aplicación de los distintos pasos descritos en ella. Esta fue la del Internacional Wine Carbon Calculator Protocol (IWCCP).

El IWCCP se ha diseñado principalmente como una herramienta de cálculo de instalaciones de los distintos niveles para la Industria Internacional del Vino en el cumplimiento de las normas internacionales vigentes y las prácticas de la contabilidad de gases de efecto invernadero. En este se entregan las orientaciones generales sobre las emisiones significativas asociadas con los productos asociados individuales.

Según el protocolo, la idea es que las empresas utilicen y aprovechen el Protocolo para, entre otros:

- Elaborar informes obligatorios o voluntarios.
- Calcular su propia huella de carbono.
- Proporcionar información a sus clientes sobre el impacto de las emisiones de carbono de la empresa.

- Como herramienta de gestión para lograr la neutralización climática de la empresa (lo que se consigue al calcular las emisiones de GEI generadas con el objetivo de compensarlas de alguna manera).
- Como respuesta a requerimientos obligatorios en cuanto a las emisiones de carbono.

El Protocolo diferencia y permite contabilizar las emisiones de GEI de tres ámbitos de acción distintos:

- Emisiones directas provenientes del uso de combustibles (Ámbito 1).
- Emisiones indirectas por el uso de electricidad (Ámbito 2).
- Emisiones indirectas relacionadas con insumos como fertilizantes y embalajes y transporte de los insumos al viñedo (Ámbito 3).

La Figura que se presenta a continuación muestra los distintos ámbitos de acción y posibles estrategias de mitigación en cada uno.

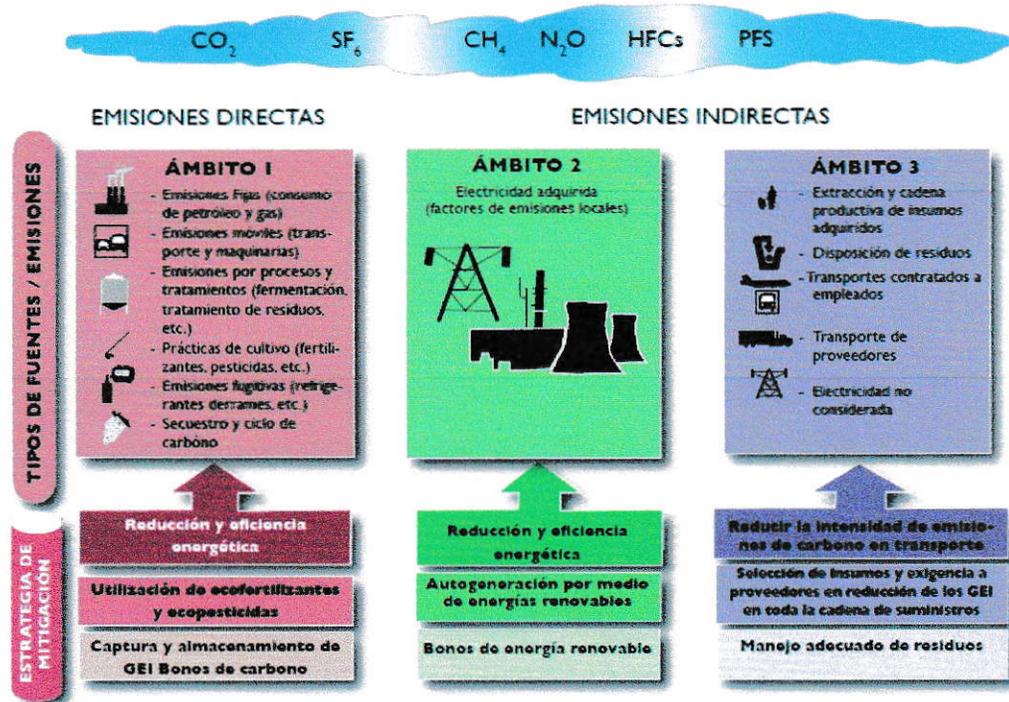


Figura 2. Ámbito de emisiones de GEI y estrategias de mitigación.

A continuación se explican los distintos Ámbitos del protocolo y sus especificaciones:

2.2 Ámbitos del protocolo

Ámbito 1: Emisiones directas provenientes del uso de combustibles.

Las emisiones directas de gases de efecto invernadero, o las emisiones de alcance 1, se producen a partir de los elementos de control y propiedad de la empresa. Para los ejemplos típicos de la industria del vino las emisiones de alcance 1, se producirá a partir de los tractores en los viñedos dentro de la empresa, las carretillas elevadoras en las bodegas, calefactores de agua dentro de las salas de embotellado y bodega o la generación de electricidad in situ. Las emisiones

provenientes del alcance 1 generalmente se producen las emisiones de uno de los siguientes tipos de actividades.

- Las emisiones producidas por la generación de calor, vapor o electricidad a través de la combustión de combustibles en equipos fijos, como calderas o calentadores de agua.
- Las emisiones que surgen de las transformaciones físicas o químicas. Dentro de la industria del vino la fermentación del azúcar que produce dióxido de carbono por ejemplo.
- Emisión producida por la quema de combustible en los equipos operativos móviles como carretillas elevadoras, automóviles y tractores. Para ser clasificado como un ámbito de una emisión, el equipo móvil debe ser propiedad de la empresa.
- Las emisiones no intencionales de gases de efecto invernadero dentro de una empresa a través de fugas y derrames. Estas emisiones son conocidas como las emisiones fugitivas. Dentro de las emisiones fugitivas de la industria del vino es más probable que se limite a las fugas de los sistemas de refrigeración basados en HFC.

Ámbito 2: Emisiones indirectas por el uso de electricidad.

Muchas empresas dependen en gran medida de la energía eléctrica. Las emisiones que se producen a partir de la producción de electricidad en las instalaciones que no son propiedad de la empresa se clasifican dentro de las emisiones de Alcance 2. Ellos se consideran las emisiones indirectas, ya que se producen en los equipos propiedad de otra empresa, por lo general de una central eléctrica. El ámbito de aplicación también incluye las emisiones generadas a partir

de vapor comprado o calor, pero esto no ha sido considerado como importante para la industria del vino. La compra de electricidad está separada de otras emisiones indirectas de GEI, en la generación de electricidad se considera que contribuyen **significativamente al calentamiento global**. Para muchas organizaciones la electricidad comprada es el mayor componente de las emisiones de GEI. Aunque a veces es difícil y costoso de lograr, la reducción en el consumo eléctrico se traducirá en menos emisiones de gases de efecto invernadero. Las reducciones pueden ser utilizar un equipo más eficiente en términos de la energía, o bien cambiar a los proveedores de electricidad que son menos intensivas en carbono. Al considerar la empresa o establecimiento, las **emisiones del ámbito 2** siempre se deberán presentar por separado de las emisiones del ámbito 1.

Ámbito 3: Emisiones indirectas relacionadas con insumos como fertilizantes, embalajes y transporte de los insumos al viñedo.

De las emisiones de la industria del vino que están consideradas en la categoría del alcance 3, son las emisiones que se producen como consecuencia de producir un producto final comercializable relacionado al vino, emitida por el equipo o la planta propiedad de otra empresa. Por definición, la clasificación del Alcance 3 depende de los límites operacionales. Por ejemplo, si un viñedo posee una cosechadora y la utiliza para las uvas de la cosecha, entonces las emisiones generadas por el motor de cosechadora son consideradas en este alcance.

A pesar de la fermentación es una fuente directa de las emisiones, de CO₂ generada como resultado de la fermentación, no se informan como tales. La fermentación es parte del "ciclo del carbono a corto plazo" y no se considera que contribuyen al calentamiento global.

Si la viña no es dueño de una cosechadora y en su lugar utiliza un contratista, la emisión de la cosechadora se clasifica como del ámbito alcance 3. En la mayoría de las jurisdicciones y los programas voluntarios, al informar sobre la huella de carbono de una empresa o establecimiento, las emisiones de la categoría de Alcance 3 son excluidas. Sin embargo, con el fin de entender el carbono incorporado en un producto en particular, todas las fuentes y sumideros de carbono relacionados con dicho producto deben ser incluidos.

2.3 Cadena de suministro.

El primer paso en el desarrollo del cálculo de carbono es entender las entradas y salidas del proceso que juegan un papel en la contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero en general de una empresa. Una manera de hacer esto es definir una cadena de suministro para la empresa, asegurando que todos los insumos energéticos y relacionados con el combustible se tienen en cuenta. La inclusión de los componentes adquiridos para producir el producto final también debería incluirse.

La Figura 3 muestra las entradas y salidas principales de la energía requerida para producir la uva.

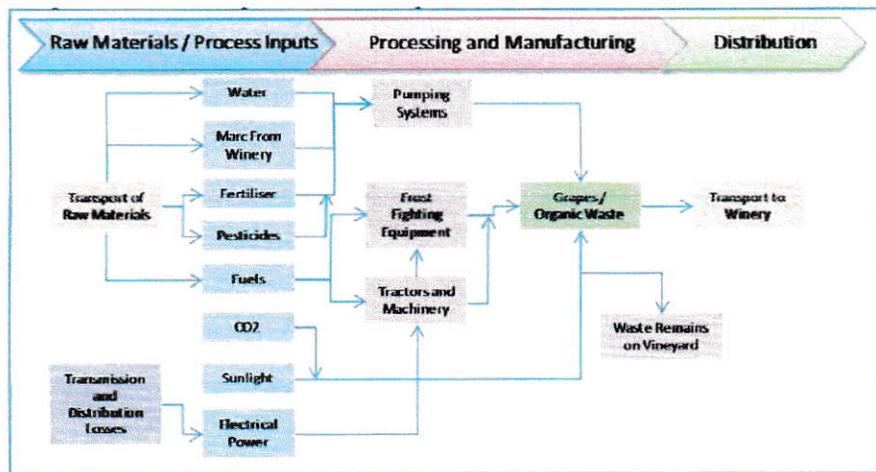


Figura 3. Cadena de Suministro de una Viña, se destacan los insumos de combustibles y energía

La figura 4 muestra el combustible principal y consumo de energía asociado con bodega y envasado. Las actividades de la oficina central como el marketing, administración y tecnología de la información tendrán un impacto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, pero no están incluidos en el cálculo.

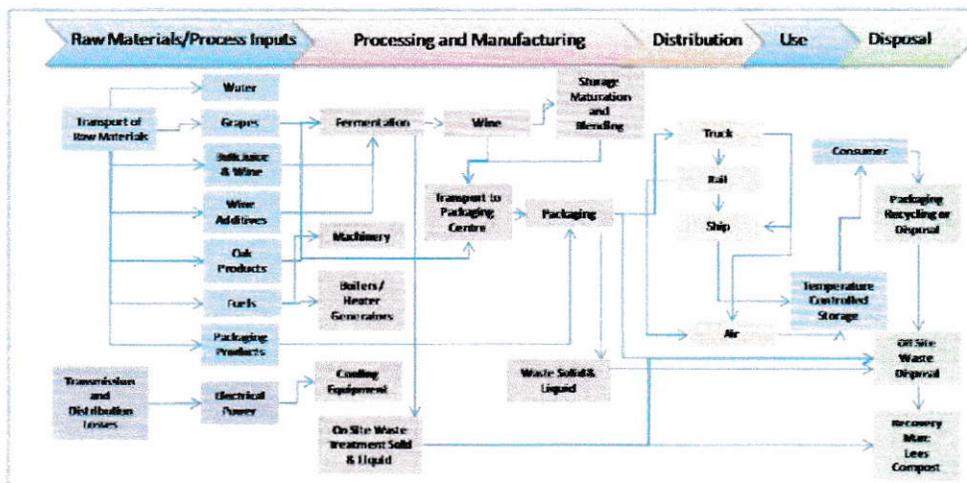


Figura 4: Vista general de la cadena de suministro Bodega y Centro de Empaque

2.4 Definición de límites de organización.

Las directrices sugieren dos métodos para identificar o establecer límites de la organización, que incluyen el enfoque de equidad o el control de aproximación. Para la industria del vino se ha supuesto que el enfoque de control será más aplicable. Control se refiere al control de las operaciones, para la mayoría de las empresas de la industria vitivinícola son equipos tales como tractores, montacargas y calderas. A nivel de plantas, productos sujetos a control es probable que incluyan propiedad y alquiler de vehículos, tanques, cubas, los viñedos y las salas de embotellado. En la industria del vino no es probable que los sistemas propios helicópteros, ferroviarios y marítimos y las instalaciones de generación de energía, no se clasifican como emisiones Alcance 2 y Alcance 3.

2.5 Definición de los límites del proceso.

Se pretende que este Protocolo sea aceptado por la industria de la producción de vino en su conjunto y como tal ha sido desarrollado para ser adecuados para los productores, bodegas y embotelladoras de contrato. El

Protocolo ha sido diseñado para dar cabida a una empresa cuyas operaciones consisten en cualquier combinación de éstos o las operaciones de cultivo. Al calcular la huella de carbono de una empresa de la industria del vino, una fórmula común de contabilidad puede ser el adoptar el "control" de elementos de arriendo, aunque no sean propiedad de la empresa, puede ser completamente controlado por la empresa y por lo tanto, debe estar comprendido en alguna de las emisiones del alcance 1. Un ejemplo es un coche de la empresa arrendada. La empresa puede elegir qué tipo de coche de alquiler y el combustible y controla la

frecuencia con que el coche se utiliza. Se encuentra en una posición de control, para modificar esas emisiones.

La atención se debe tener en la selección de los límites del proceso, ya que será diferente en cada caso. Por ejemplo, una empresa propietaria de un viñedo y bodega, hacen vino de sus propias uvas, se incluyen la producción (o crecimiento) de las uvas dentro de sus límites de proceso. A las emisiones generadas en el crecimiento de las uvas se incluye dentro del Alcance 1. Una bodega que no es dueña de una viña tendrá que comprar las uvas de un productor. Como esta bodega no es dueño de la viña ningún tipo de emisiones generadas en el cultivo de estas uvas se clasifican como de alcance 3 de la bodega. En ambos casos el valor real de emisión generada será la misma, pero se clasifica como perteneciente a una entidad diferente.

2.6 Inclusiones y exclusiones Protocolo.

Un punto importante es aclarar cuales son los parámetros que son excluidos e incluidos del proceso.

El ciclo del carbono a corto plazo.

El ciclo de corto plazo incluye el rápido intercambio de carbono entre las plantas y animales a través de la respiración y la fotosíntesis, y mediante el intercambio de gases entre el océano y la atmósfera. El ciclo del carbono a corto plazo se extiende a la industria del vino para incluir la fermentación, las emisiones de CO₂ de las aguas residuales y los vertederos y el secuestro en estructuras no

permanentes y de las fuentes dentro de la viña. Las emisiones de CO₂ que se derivan directamente de la combustión o la degradación de la biomasa se tratan como parte del ciclo del carbono a corto plazo. Esto incluye la quema de biomasa como combustible.

Los desperdicios de corcho es a menudo utilizado como combustible en el proceso de fabricación del corcho. Las emisiones generadas por la combustión del corcho no deben ser atribuidos al fabricante ya que son parte del ciclo del carbono a corto plazo.

Las emisiones de gases de efecto invernadero de la combustión de biomasa no son parte del ciclo del carbono a corto plazo y se incluyen a efectos de notificación. Esto significa que la generación de metano en los sistemas de residuos no es parte del ciclo del carbono a corto plazo. Las fuentes de emisiones y sumideros se excluyen de la presentación de informes ya que son parte del ciclo del carbono a corto plazo.

- La fermentación.
- Emisiones de CO₂ de tratamiento de residuos aeróbico tanto sólidos como líquidos.
- Las emisiones de CO₂ de la combustión de biomasa.

Tenga en cuenta que el metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) de los viñedos, las aguas residuales, residuos sólidos y la combustión de combustibles de biomasa no son parte del ciclo del carbono a corto plazo y se incluyen como fuentes de emisión.

Generación de calor, vapor o la electricidad.

La generación de calor dentro de los dispositivos fijos de combustión se modela utilizando un enfoque de consumo de combustibles. Todos los gases de efecto invernadero son considerados y utilizados para desarrollar el Dióxido de Carbono equivalente (CO₂e) factor de emisión. Las empresas tienen que entender el consumo de combustible utilizando un volumen o una base energética. Todos los combustibles normalmente se modelan, incluido el metano, GLP, diesel, gasolina, fuel oil, carbón y madera. La generación de vapor se incorpora en esta sección del modelo. Si las empresas generan electricidad a partir de la combustión de los combustibles, las emisiones siguen el modelo dentro de la sección fija de combustión del cálculo. Las empresas que generan electricidad de origen ecológico, como la solar o la eólica, se podrían conseguir reducciones en sus emisiones de Alcance 2.

Transformación física o química.

La expresión tratamiento físico o químico se utiliza para explicar las fuentes de emisiones o sumideros que se derivan de actividades física o química de la fabricación de un producto. Un ejemplo se ve en la producción de vidrio. El vidrio es producido principalmente a partir de arena de ceniza de soda y caliza. A temperaturas muy altas de estos componentes reaccionan para formar vidrio. Como resultado de este "proceso químico", el Dióxido de Carbono es liberado.

Viña.

La fuente de las emisiones y sumideros en la viña es un área que requiere de una considerable investigación. De particular importancia dentro de la viña son las emisiones de N_2O procedentes de la aplicación de fertilizantes y por el cultivo del suelo. Estas emisiones podrían contribuir hasta en un 5% de las emisiones de gases de efecto invernadero totales en la industria del vino. Además del secuestro de carbono en el suelo mediante cultivos permanente y de la descomposición de restos de poda de vid incluidas en el protocolo. El secuestro de carbono en las estructuras de la vid permanente a través de la fotosíntesis también se incluye. Ambos elementos se incluyen sólo como marcadores de posición. Algunas de las emisiones del ciclo de corto plazo y sumideros de carbono en el viñedo también se consideran. Como parte del ciclo del carbono a corto plazo de estas emisiones no necesita ser informado. Ellos se consideran por separado en el modelo y no se añade al total de emisiones. Las emisiones de carbono a corto plazo del ciclo y los sumideros considerados dentro de este Protocolo son:

- El secuestro en las uvas.
- El secuestro en las estructuras de la vid no permanente.
- Las emisiones de la descomposición de restos de poda de vid en el viñedo (actualmente se estima que se producen cuando descomposición aeróbica).

Bodega.

La fermentación se incluye dentro del modelo, pero no se añade al total de las emisiones. Esta emisión no tiene que ser reportado en un ámbito ya que se supone debe estar en equilibrio con el secuestro de viñedo. Sin embargo, el equilibrio y el secuestro de las emisiones pueden tener lugar entre dos empresas diferentes y por lo que es pertinente para entender este aspecto de la industria en su conjunto. Fermentación maloláctica primaria es considerada. El uso directo de CO₂ dentro de la bodega también se incluye. En las bodegas hay una necesidad de la comprensión del consumo anual de CO₂ y generación. La inclusión de un centro de envasado en los límites de una compañía no se considera actualmente que puedan alterar las emisiones de transformación física o química.

Transporte.

Todas las emisiones generadas por los equipos móviles propiedad de una empresa, se incluyen dentro de esta sección. Las emisiones se modelan de dos maneras diferentes, ya sea por la cantidad de combustible consumido o la distancia recorrida. Los usuarios están invitados a utilizar el enfoque de la cantidad consumida siempre que sea posible, ya que se considera como un resultado con mayor nivel de precisión. No se incluyen los ferrocarriles, transporte aéreo, ni transporte marino ya que se supone que las empresas de la industria del vino no poseen carril propio o los sistemas de transporte marítimo y aéreo.

III. RESULTADOS

3.1 Alcance 1: Electricidad adquirida.

En la producción de vino existen diferentes etapas en las cuales existe un consumo energético intensivo, el cual influye notoriamente en la huella de carbono. En la siguiente figura se puede apreciar las actividades más consumidoras de energía, y por lo tanto con mayor huella de carbono ordenadas de manera jerárquica tanto para vinos (figura 5) blancos como tintos (figura 6).



Figura 5. Equipos de consumo energético, por etapa del proceso de producción del vino tinto.

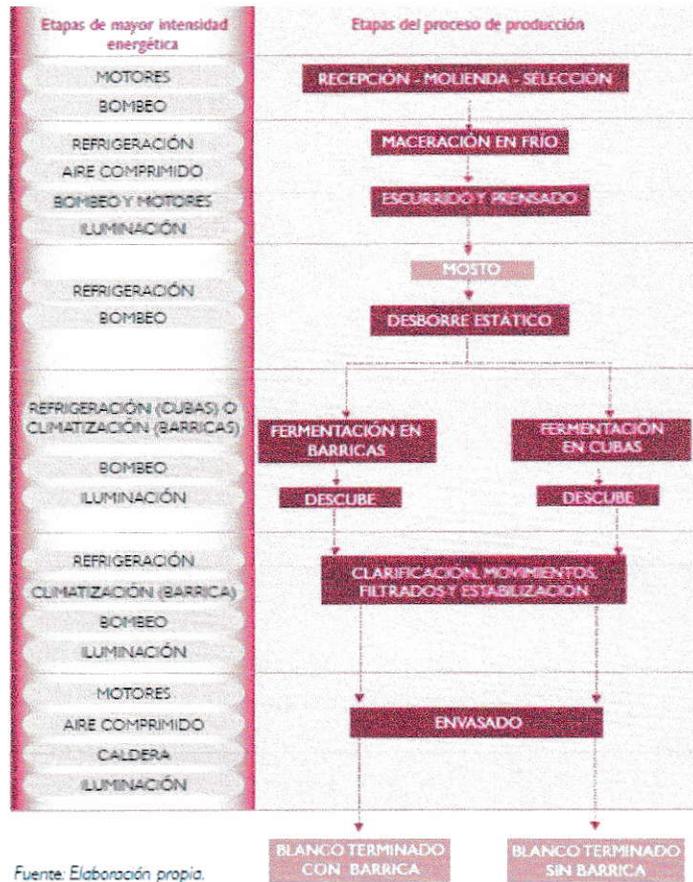


Figura 6. Equipos de consumo energético, por etapa del proceso de producción del vino blanco.

3.1.1 Inventario de Maquinarias.

Dado lo anterior es importante realizar un inventario de todas las maquinarias involucradas en el proceso, para luego determinar cual de estas tiene consumo directo de energía, y cuales son subalimentadas por motores o bombas, asumiendo que nuestro alcance del proyecto esta limitado solo a las bodegas donde se produce la vinificación.

Para ver el inventario de maquinarias de Carmen S.A dirigirse al anexo i, donde se presenta por completo.

Si bien en el anexo I se encuentran todas las Maquinarias de las cuales dispone Carmen S.A, no todas estas son utilizadas dentro del proceso, ya sea por mantenencias o actualización de inventario, dado esto es importante esquematizar en que tipo de faenas y dentro de que plazo son utilizadas estas.

3.1.2 Inventarios de maquinarias por sistema de Turnos

En la siguiente tabla se muestra el Régimen de turnos, divididos en Turno día, Turno tarde y Turno noche respectivamente, para los procesos de vinificación y elaboración y las maquinarias asociadas a estos procesos.

SISTEMA DE TURNOS		
TURNOS VINIFICACION		
	LABOR	MAQUINARIA
TURNO DIA (07:00 - 15:00)	Recepción de fruta y proceso	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS
		CINTA ELEVADORA
		BOMBA MONHO
		POZO
		DESPALILLADORA CON BBA PM25L S112 N°225
	Prensado	SIN-FIN ELEVADOR
		SIN-FIN HORIZONTAL
		CINTA HORIZONTAL
		PRENSA NEUMATICA
		PRENSA NEUMATICA
	Trasiegos - Desborres	BOMBA MONHO
Filtración de borras	FILTRO DE VACIO	
Lavado de estanques	BOMBA MONHO	
Suministro de frío	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	
Suministro de calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE CALDERA	
Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE BOMBA ROTOR FLEXIBLE	
TURNO TARDE (15:00-23:00)	Recepción de fruta y proceso	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS
		CINTA ELEVADORA
		BOMBA MONHO
		POZO
		DESPALILLADORA CON BBA PM25L S112 N°225
	Prensado	SIN-FIN ELEVADOR
		SIN-FIN HORIZONTAL
		CINTA HORIZONTAL
		PRENSA NEUMATICA
		PRENSA NEUMATICA
	Trasiegos - Desborres	BOMBA MONHO
Filtración de borras	FILTRO DE VACIO	
Lavado de estanques	BOMBA MONHO	
Suministro de frío	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	
Suministro de calor	CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40 BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE CALDERA	

	Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE BOMBA ROTOR FLEXIBLE	
TURNO NOCHE (23:00-7:00)	Recepción de fruta y proceso	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS CINTA ELEVADORA BOMBA MONHO POZO DESPALILLADORA CON BBA PM25L S112 N°225	
	Prensado	SIN-FIN ELEVADOR SIN-FIN HORIZONTAL CINTA HORIZONTAL PRENSA NEUMATICA PRENSA NEUMATICA PRENSA VERTICAL	
	Trasiegos - Desborres	BOMBA MONHO	
	Filtración de borras	FILTRO DE VACIO	
	Lavado de estanques	BOMBA MONHO	
	Suministro Frío	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150 CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40	
	Suministro Calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE CALDERA	
	Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE BOMBA ROTOR FLEXIBLE	
	TURNOS ELABORACION		
	TURNO DIA (7:00-15:00)	LABOR	MAQUINARIA
		Estabilizado por frío de vinos	Equipo de frío
Filtración de vinos		Filtro de presión	
Trasiegos varios		Bombas	
TURNO TARDE (15:00-21:00)	Estabilizado por frío de vinos	Equipo de frío	
	Filtración de vinos	Filtro de presión	
	Trasiegos varios	Bombas	

Tabla 1. Inventario de maquinarias por sistema de turno diario

Es importante aclarar que el proceso de elaboración solo se realiza en dos turnos, dado que no es necesario mayor control en este proceso de producción del vino, a diferencia del proceso de vinificación, ya que desde el comienzo de la vendimia este no termina durante los 4 meses de vendimia.

3.1.3 Calculo de la Huella de Carbono por sistema de turno, para un día de vendimia.

Una vez conocido el detalle de las maquinarias de cada proceso, el paso siguiente es saber cuanto tiempo trabajan durante los turnos, y cual es su potencia (kW), para de esta forma poder determinar su rendimiento (kWh). Estos datos se detallan en la siguiente tabla para un día de trabajo dentro de los 4 meses de vendimia que abarcan desde marzo hasta junio.

SISTEMA DE TURNOS DIARIOS								
TURNOS VINIFICACION								
	LABOR	MAQUINARIA	CANTIDAD	TIEMPO DE USO (h)	POTENCIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh)	
TURNO DIA (07:00 - 15:00)	Recepción de fruta y proceso	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS	2	3	11	22	66	
		CINTA ELEVADORA	2	3	2,5	5	15	
		BOMBA MONHO	2	3	7,5	15	45	
		POZO	2	3	3	6	18	
		DESPALLADORA CON BBA PM25L S112 N°225	2	3	6	12	36	
		SIN-FIN ELEVADOR	1	8	5,5	5,5	44	
	Prensado	SIN-FIN HORIZONTAL	1	8	5,5	5,5	44	
		CINTA HORIZONTAL	1	8	2,5	2,5	20	
		PRENSA NEUMATICA	1	8	10	10	80	
		PRENSA NEUMATICA	3	8	9	27	216	
		PRENSA VERTICAL	1	8	1,5	1,5	12	
		BOMBA MONHO	1	6	5,5	5,5	33	
	Trasiegos - Desborres							
	Filtración de borras		FILTRO DE VACIO	1	8	20	20	160
	Lavado de estanques		BOMBA MONHO	1	8	5,5	5,5	44
	Suministro de frío	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	1	8	290	290	2320	
		CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40	1	8	90	90	720	
	Suministro de calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE	1	8	12	12	96	
		CALDERA	1	8	0,75	0,75	6	
	Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	6	5	5	30	
BOMBA ROTOR FLEXIBLE		1	6	4	4	24		
TURNO TARDE (15:00- 23:00)	Recepción de fruta y proceso	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS	2	8	11	22	176	
		CINTA ELEVADORA	2	8	2,5	5	40	
		BOMBA MONHO	2	8	7,5	15	120	
		POZO	2	8	3	6	48	
		DESPALLADORA CON BBA PM25L S112 N°225	2	8	6	12	96	
		SIN-FIN ELEVADOR	1	8	5,5	5,5	44	
	Prensado	SIN-FIN HORIZONTAL	1	8	5,5	5,5	44	
		CINTA HORIZONTAL	1	8	2,5	2,5	20	
		PRENSA NEUMATICA	1	8	10	10	80	
		PRENSA NEUMATICA	3	8	9	27	216	
		PRENSA VERTICAL	1	8	1,5	1,5	12	
		BOMBA MONHO	1	8	5,5	5,5	44	
	Trasiegos - Desborres							
	Filtración de borras		FILTRO DE VACIO	1	8	20	20	160
	Lavado de estanques		BOMBA MONHO	1	8	5,5	5,5	44
	Suministro de frío	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	1	8	290	290	2320	
		CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40	1	8	90	90	720	
	Suministro de calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE	1	8	12	12	96	
		CALDERA	1	8	0,75	0,75	6	
	Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	6	5	5	30	
BOMBA ROTOR FLEXIBLE		1	6	4	4	24		
	Recepción de	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS	2	8	11	22	176	

TURNO NOCHE (23:00-7:00)	fruta y proceso	CINTA ELEVADORA	2	8	2,5	5	40
		BOMBA MONHO	2	8	7,5	15	120
		POZO	2	8	3	6	48
		DESPALILLADORA CON BBA PM25L S112 N°225	2	8	6	12	96
	Prensado	SIN-FIN ELEVADOR	1	8	5,5	5,5	44
		SIN-FIN HORIZONTAL	1	8	5,5	5,5	44
		CINTA HORIZONTAL	1	8	2,5	2,5	20
		PRENSA NEUMATICA	1	8	10	10	80
		PRENSA NEUMATICA	3	8	9	27	216
		PRENSA VERTICAL	1	8	1,5	1,5	12
	Trasiegos - Desborres	BOMBA MONHO	1	8	5,5	5,5	44
	Filtración de borras	FILTRO DE VACIO	1	8	20	20	160
	Lavado de estanques	BOMBA MONHO	1	8	5,5	5,5	44
	Suministro Frío	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	1	8	290	290	2320
		CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40	1	8	90	90	720
	Suministro Calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE	1	8	12	12	96
		CALDERA	1	8	0,75	0,75	6
Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	8	5	5	40	
	BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	8	4	4	32	

TURNOS ELABORACION							
TURNO DIA (7:00-15:00)	LABOR	MAQUINARIA	CANTIDAD	TIEMPO DE USO (h)	POTENCIA (Kw)	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh)
TURNO DIA (7:00-15:00)	Estabilizado por frío de vinos	Equipo de frío	1	8	5,5	5,5	44
	Filtración de vinos	Filtro de presión	1	8	20	20	160
	Trasiegos varios	Bombas	1	8	5,5	5,5	44
TURNO TARDE (15:00-21:00)	Estabilizado por frío de vinos	Equipo de frío	1	8	5,5	5,5	44
	Filtración de vinos	Filtro de presión	1	8	20	20	160
	Trasiegos varios	Bombas	1	8	5,5	5,5	44
Σ = 13022 kWh							

Tabla 2. Sumatoria del consumo energético para un día producción.

De la tabla anterior podemos notar que se presenta la sumatoria del rendimiento en los procesos de vinificación y elaboración para un día de producción del vino, esto con el fin de poder calcular cuanto es el valor de la huella de carbono equivalente en un día tipo dentro de esta etapa del proceso.

Para este cálculo debemos considerar el valor entregado por el Sistema Interconectado Central SIC como factor de emisión relacionado a la producción de energía a partir de combustibles fósiles. Este valor es de 0,48 ton CO₂e/ MWh, esto

quiere decir que por cada MWh generado, se libera a la atmosfera 0,48 toneladas equivalentes de carbono.

$$13022kWh \times 0,48ton \frac{CO_2}{MWh} \times \frac{1MWh}{1000kWh} = 6,25tonCO_2e$$

Por lo tanto un día de trabajo durante los meses de vendimia genera 6,25 toneladas Equivalentes de CO2. Es importante aclarar que la ecuación incluye la transformación de unidades de MWh a kWh.

3.1.4 Calculo de la Huella de Carbono para los 4 meses de vendimia.

Una vez conocido el sistema de turnos diarios, podemos estimar cual es el consumo energético para los 4 meses de vendimia. A continuación se detallas estos valores en la siguiente tabla.

SISTEMA DE TURNOS 4 MESES DE VENDIMIA								
TURNOS VINIFICACION								
	LABOR	MAQUINARIA	CANTIDAD	TIEMPO DE USO (h)	DIAS DE USO	POTENCIA (kW)	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh)
TURNO DIA (07:00 - 15:00)	Recepción de fruta y proceso	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS	2	3	88	11	22	5808
		CINTA ELEVADORA	2	3	88	2,5	5	1320
		BOMBA MONHO	2	3	88	7,5	15	3960
		POZO	2	3	88	3	6	1584
		DESPALILLADORA CON BBA PM25L S112 N°225	2	3	88	6	12	3168
	Prensado	SIN-FIN ELEVADOR	1	8	103	5,5	5,5	4532
		SIN-FIN HORIZONTAL	1	8	103	5,5	5,5	4532
		CINTA HORIZONTAL	1	8	103	2,5	2,5	2060
		PRENSA NEUMATICA	1	8	103	10	10	8240
		PRENSA NEUMATICA	3	8	103	9	27	22248
		PRENSA VERTICAL	1	8	103	1,5	1,5	1236
	Trasiegos - Desborres	BOMBA MONHO	1	6	88	5,5	5,5	2904
	Filtración de borras	FILTRO DE VACIO	1	8	57	20	20	9120
	Lavado de estanques	BOMBA MONHO	1	8	88	5,5	5,5	3872
	Suministro de frio	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	1	8	88	290	290	204160
		CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40	1	8	88	90	90	63360
	Suministro de calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE	1	8	88	12	12	8448
		CALDERA	1	8	88	0,75	0,75	528
	Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	6	103	5	5	3090
		BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	6	103	4	4	2472
TURNO	Recepción de fruta y proceso	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS	2	8	88	11	22	15488
		CINTA ELEVADORA	2	8	88	2,5	5	3520
		BOMBA MONHO	2	8	88	7,5	15	10560
		POZO	2	8	88	3	6	4224
		DESPALILLADORA CON BBA PM25L S112 N°225	2	8	88	6	12	8448

TARDE (15:00-23:00)	Prensado	SIN-FIN ELEVADOR	1	8	103	5,5	5,5	4532
		SIN-FIN HORIZONTAL	1	8	103	5,5	5,5	4532
		CINTA HORIZONTAL	1	8	103	2,5	2,5	2060
		PRENSA NEUMATICA	1	8	103	10	10	8240
		PRENSA NEUMATICA	3	8	103	9	27	22248
		PRENSA VERTICAL	1	8	103	1,5	1,5	1236
	Trasiegos - Desborres	BOMBA MONHO	1	8	88	5,5	5,5	3872
	Filtración de borras	FILTRO DE VACIO	1	8	57	20	20	9120
	Lavado de estanques	BOMBA MONHO	1	8	88	5,5	5,5	3872
	Suministro de frío	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	1	8	88	290	290	204160
		CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40	1	8	88	90	90	63360
	Suministro de calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE	1	8	88	12	12	8448
		CALDERA	1	8	88	0,75	0,75	528
	Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	6	88	5	5	2640
		BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	6	88	4	4	2112

TURNO NOCHE (23:00-7:00)	Recepción de fruta y proceso	EXTRACTOR DE ESCOBAJOS	2	8	88	11	22	15488
		CINTA ELEVADORA	2	8	88	2,5	5	3520
		BOMBA MONHO	2	8	88	7,5	15	10560
		POZO	2	8	88	3	6	4224
		DESPALLADORA CON BBA PM25L S112 N°225	2	8	88	6	12	8448
		Prensado	SIN-FIN ELEVADOR	1	8	103	5,5	5,5
	SIN-FIN HORIZONTAL	1	8	103	5,5	5,5	4532	
	CINTA HORIZONTAL	1	8	103	2,5	2,5	2060	
	PRENSA NEUMATICA	1	8	103	10	10	8240	
	PRENSA NEUMATICA	3	8	103	9	27	22248	
	PRENSA VERTICAL	1	8	103	1,5	1,5	1236	
	Trasiegos - Desborres	BOMBA MONHO	1	8	88	5,5	5,5	3872
	Filtración de borras	FILTRO DE VACIO	1	8	57	20	20	9120
	Lavado de estanques	BOMBA MONHO	1	8	88	5,5	5,5	3872
	Suministro Frío	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	1	8	88	290	290	204160
CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40		1	8	88	90	90	63360	
Suministro Calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE	1	8	88	12	12	8448	
	CALDERA	1	8	88	0,75	0,75	528	
Remontajes	BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	8	88	5	5	3520	
	BOMBA ROTOR FLEXIBLE	1	8	88	4	4	2816	

TURNOS ELABORACION								
TURNOS DIA (7:00-15:00)	LABOR	MAQUINARIA	CANTIDAD	TIEMPO DE USO (h)	DIAS DE USO	POTENCIA (Kw)	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh)
TURNO DIA (7:00-15:00)	Estabilizado por frío de vinos	Equipo de frío	1	8	88	5,5	5,5	3872
	Filtración de vinos	Filtro de presión	1	8	88	20	20	14080
	Trasiegos varios	Bombas	1	8	88	5,5	5,5	3872
TURNO TARDE (15:00-21:00)	Estabilizado por frío de vinos	Equipo de frío	1	8	88	5,5	5,5	3872
	Filtración de vinos	Filtro de presión	1	8	88	20	20	14080
	Trasiegos varios	Bombas	1	8	88	5,5	5,5	3872

**Σ =
1168274**

Tabla 3. Sumatoria del consumo energético para un los 4 meses de vendimia.

Ahora como conocemos el valor del consumo energético para los 4 meses de vendimia, podemos estimar cual es la cantidad de toneladas de carbono equivalente emitidas durante este proceso.

$$1168274kWh \times 0,48ton \frac{CO_2}{MWh} \times \frac{1MWh}{1000kWh} = 560,77tonCO_2e$$

Por lo tanto durante los 4 meses de vendimia generan 560,77 toneladas equivalentes de CO2. Es importante aclarar que la ecuación incluye la transformación de unidades de MWh a kWh.

3.1.5 Calculo de la Huella de Carbono para el resto del año.

Una vez terminados los 4 meses de vendimia, los procesos de producción de vino en la bodega de Carmen S.A solo se limitan a las faenas de elaboración, estos son sobre los vinos ya finalizados.

A continuación se presenta una tabla con las faenas que se realizan el resto del año que comprende entre julio y a febrero.

TURNOS ELABORACION							
LABOR	MAQUINARIA	CANTIDAD	TIEMPO DE USO (h)	DIAS DE USO	POTENCIA (Kw)	POTENCIA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh)
Trasiegos - Desborres -tratamientos	BOMBA MONHO	1	8	243	5,5	5,5	10692
Lavado de estanques	BOMBA MONHO	1	4	243	5,5	5,5	5346
Suministro de frio	CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	1	8	243	290	290	563760
	CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40	1	8	243	90	90	174960
Suministro de calor	BOMBA EBARA DISTRIBUCION AGUA CALIENTE	1	8	243	12	12	23328
	CALDERA	1	8	243	0,75	0,75	1458
Estabilizado por frio de vinos	Equipo de frio	1	8	243	5,5	5,5	1944
							Σ=781488

Tabla 4. Sumatoria del consumo energético para el resto del año de producción.

Ahora como conocemos el valor del consumo energético para resto del año de vendimia, podemos estimar cual es la cantidad de toneladas de carbono equivalente emitidas durante este proceso.

$$781488kWh \times 0,48 \frac{tonCO_2}{MWh} \times \frac{1MWh}{1000kWh} = 375,11 tonCO_2e$$

Por lo tanto durante el resto del año de producción de vino, se generan 375,11 toneladas equivalentes de CO₂. Es importante aclarar que la ecuación incluye la transformación de unidades de MWh a kWh.

3.1.6 Calculo de la Huella de Carbono para un año de vendimia.

Ahora como conocemos el valor de toneladas de carbono equivalentes generada durante los 4 meses de vendimia en las labores de vinificación y elaboración (560,77tonCO₂e), y también conocemos el valor generado por el proceso de elaboración respectivo al resto del año (375,11tonCO₂e), podemos calcular cual es el valor para 1 año de producción, que comprende desde marzo a febrero del año siguiente, completando el total de 12 meses de trabajo.

En el siguiente cálculo se muestra el valor total de las toneladas de carbono equivalente para la producción de vino en Carmen S.A para un año.

$$560,77tonCO_2e + 375,11tonCO_2e = 935,88tonCO_2e$$

Como podemos apreciar del cálculo anterior conocemos el valor final total de la producción de vino en Carmen S.A el cual es 935,88 toneladas equivalentes

de Carbono. Este valor está estimado para la producción genérica de cualquier vino, ya que considera los procesos comunes para las distintas cepas o variedades.

3.1.7 Cálculo de la huella de carbono por producto.

Para poder hablar de cuál es el cálculo de la huella de carbono por una botella de vino (750mL), antes debemos conocer cuánto es la producción total de vino tanto en sus distintas variedades, como en sus distintas cepas ya que el valor total de producción es equivalente a este total de litros.

En la siguiente tabla se detalla la cantidad de litros de producción para un año de las distintas variedades y cepas de Carmen S.A.

VARIETADES								
CEPAS	ICONOS (L)	GRAN RESERVA (L)	RESERVA (L)	VARIETALES (L)	OTROS VINOS (L)	OTROS VINOS (L)	OTROS VINOS (L)	TOTAL GENERAL (L)
CABERNET	37123	169629	838369	128732	0	0	20502	1194355
CARMENERE	1223	204022	357245	45264	0	0	22432	630186
MERLOT	0	22145	392637	282502	0	0	7277	704561
SYRAH	39855	97753	133364	5863	0	0	3276	332878
PINOT	0	81607	55992	4618	0	0	2463	144680
OTROS TINTOS	5544	156331	336731	244844	192	0	6995	750635
CHARDONNAY	0	61249	404569	38197	0	2036	11634	517684
SAUVIGNON BLANC	0	59455	832666	4956	0	0	17519	9592
OTROS BLANCOS	0	2186	130658	3632	0	0	4915	14139
Total Suma de Real	83745	854377	3482231	758698	192	2036	97013	5278282

Tabla 5. Total de producción para el año 2011, por variedad y cepas, en litros (L).

Como podemos apreciar el total de la producción de vino es de 5.278.282 L por año. Con esta información ahora podemos estimar cuál es el valor de la huella

de carbono por botella de vino, ya que como explicamos anteriormente esta hecho el calculo para una botella genérica, independiente de la sepa o la variedad.

En el siguiente calculo se muestra cual es el valor por litro y para una botella de vino (750ml).

$$\frac{935,88\text{tonCO}_2\text{e}}{527828\text{l}} = \frac{X}{1\text{l}} = 0,000177\text{tonCO}_2\text{e}$$

$$\frac{0,000177\text{tonCO}_2\text{e}}{1} = \frac{X}{0,75\text{l}} = 0,000133\text{tonCO}_2\text{e}$$

Como podemos ver el valor de la huella de carbono por litro de vino es de 0,000177 tonCO₂e o bien 177 gCO₂e, el valor por botella de vino producida en Carmen S.A es de 0,000133 tonCO₂e e, esto en gramos es 133 gCO₂ e. Es decir la producción de una botella de vino genérica en Carmen S.A emite 133 gramos de carbono a la atmosfera.

Con toda esta información podemos sintetizar los datos en una tabla donde veremos cual es el aporte a la Huella de Carbono de las distintas cepas y sus respectivas variedades.

CEPAS	ICONO (l)	ton CO ₂ e	GRAN RESERVA (L)	ton CO ₂ e	RESERVA (L)	ton CO ₂ e	VARIETALES (L)	ton CO ₂ e	OTROS VINOS(L)	ton CO ₂ e	OTROS VINOS(L)	ton CO ₂ e	OTROS VINOS(L)	ton CO ₂ e	Total general (L)	ton CO ₂ e
CABERNET	37123	6.57	169629	30.02	838369	148.39	128732	22.79	0	0	0	0	20502	3.63	1194355	241.4
CARMENERE	1223	0.22	204022	36.11	357245	63.23	45264	8.01	0	0	0	0	22432	3.97	630186	111.54
MERLOT	0	0	22145	3.92	392637	69.49	282502	50	0	0	0	0	7277	1.29	704561	124.71
SYRAH	39855	7.05	97753	17.30	133364	23.60	5863	1.04	0	0	0	0	3276	0.58	332878	58.92
PINOT	0	0	81607	14.44	55992	9.91	4618	0.82	0	0	0	0	2463	0.44	144680	25.61
OTROS TINTOS	5544	0.98	156331	27.67	336731	59.60	244844	43.34	192	0.034	0	0	6995	1.24	750635	132.86
CHARDONNAY	0	0	61249	10.84	404569	71.60	38197	6.76	0	0	2036	0.36	11634	2.06	517684	91.63
SAUVIGNON BLANC	0	0	59455	10.52	832666	147.38	4956	0.88	0	0	0	0	17519	3.1	9592	1.69
OTROS BLANCOS	0	0	2186	0.39	130658	23.13	3632	0.64	0	0	0	0	4915	0.87	14139	2.5
Total Suma de Real	83746	14.82	854377	151.22	3482231	616.35	758698	134.29	192	0.034	2036	0.36	97013	17.17	5278282	934.26

Tabla 6. Valores de toneladas de CO₂e, para las distintas variedades y cepas de la producción total del año 2011.

IV. DISCUSIÓN

4.1 Análisis del consumo energético.

Uno de los puntos que requiere mayor análisis es el consumo energético de las distintas etapas de la producción del vino, ya que así podremos tener conocimiento de cuales son las etapas de mayor consumo energético, por ende sabremos donde debemos apuntar las estrategias de gestión ambiental para poder disminuir el impacto de estas en el aumento de la huella de carbono del producto final.

Al analizar la tabla 2 podemos ver cuales son los porcentajes de consumo energético para las etapas de vinificación y elaboración para 1 día de Trabajo en Carmen S.A para los 4 meses de vendimia.

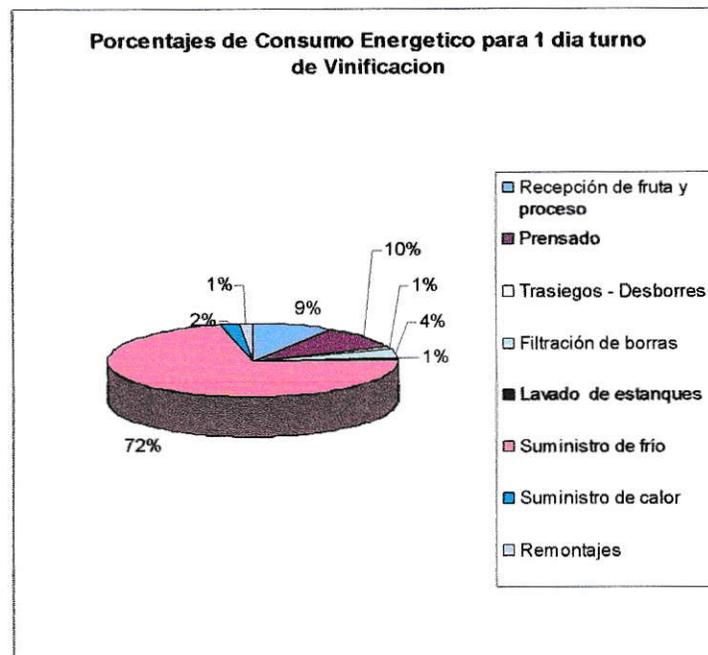


Figura 7. Porcentajes de consumo energético para un día turno de vinificación.

Del grafico anterior podemos notar que el mayor consumo energético en la etapa de vinificación en los meses de vendimia es en el proceso de Suministro de frío con un 70%. Es de esperar que esta etapa del proceso tenga alto consumo, dado que estos equipos necesitan mucha energía para poder funcionar adecuadamente, y al estar en una etapa determinante del proceso, es necesario funcionamiento continuado durante los 3 turnos. De este proceso depende la estabilización del mosto, por ende una falla en este proceso cortaría la cadena de producción del vino, afectando la calidad final de este.

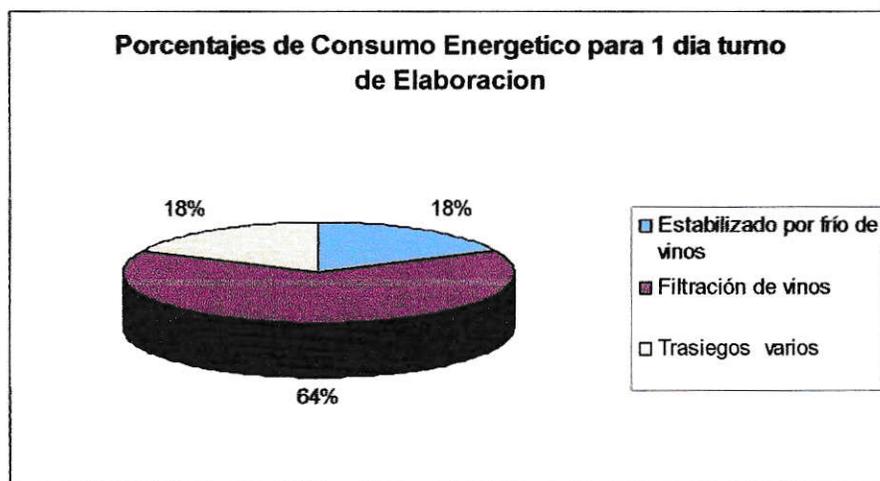


Figura 8. Porcentajes de consumo energético para un día turno de elaboración.

En la etapa de Elaboración, el principal consumo energético esta presente en la Filtración de vinos con un 64%. La justificación de este alto porcentaje es producto de que la calidad final del vino esta ligada a esta etapa, un mal filtrado del vino, dará un tono turbio y presentara sólidos en suspensión en el vino, lo que a la vista tanto como al gusto seria en detrimento de su calidad y comercialización.

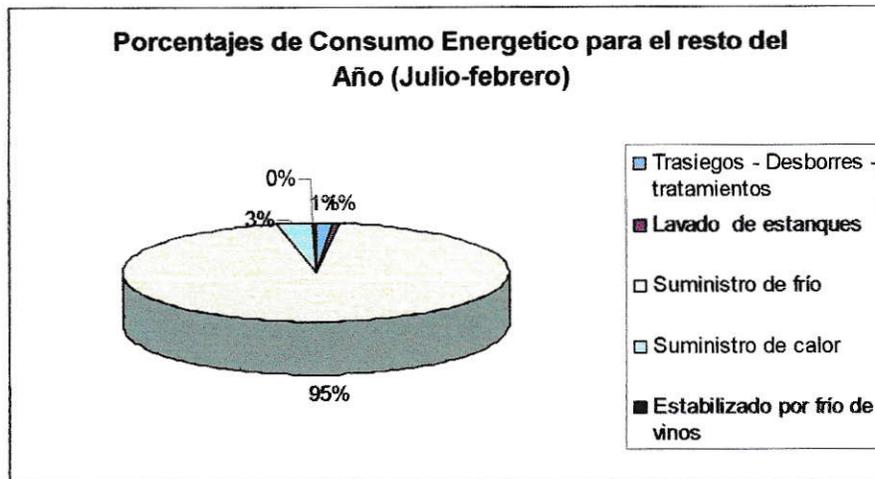


Figura 9. Porcentaje de consumo energético para el resto del año de producción.

Como podemos nota, el mayor consumo para el resto del año en la producción del vino es en el suministro de frío, esto dado que se utiliza para estabilizar los vinos blancos, proceso que comienza a fines de julio para los vinos del año.

4.2 Rectificaciones y aclaraciones del estudio.

Es importante señalar que el análisis de la huella de carbono solo contemplo el alcance 2 del protocolo IWCCP para el calculo final. Esto debido a los siguientes puntos:

Alcance 1:

Si bien dentro del proceso existen tractores que retiran residuos que funcionan a petróleo diesel, motores de emergencia los cuales funcionan a GLN, no se pudieron considerar en el cálculo, dado que esta información no fue entregada por Carmen S.A.

Las emisiones producidas en los procesos de fermentación son considerados exclusiones del protocolo IWCCP, dado que estos son intrínsecos de la fermentación del mosto, por lo que se considera como un aporte natural (CO₂ biogénico).

Alcance 3:

El alcance del proyecto de la medición de huella de carbono esta limitado a los trabajos dentro de la bodega, por lo tanto todo lo referido a transporte de materia prima, o del producto final a su destino han sido descartados del calculo.

Dado que el embotellamiento del vino no se realiza en Carmen S.A, no se considera dentro del cálculo el aporte de los insumos relacionados a este proceso, ni a los de embalaje.

Es importante mencionar que en todo el trabajo no se hizo mayor referencia a los otros GEI y solo se hablo del CO₂, esto dado que dentro de las herramientas de cálculo utilizadas, el factor de emisión considera todas las transformaciones equivalentes del efecto invernadero de todos los gases en equivalencia con el CO₂, es por esto que se habla de CO₂e, donde "e" viene de equivalente.

V. SUGERENCIAS PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL

5.1. Eficiencia energética.

Una vez conocido los valores de la Huella de Carbono, y también identificados los procesos en donde más aumenta este valor, es importante sugerir alternativas de gestión ambiental, con el fin de poder disminuir el valor final de la huella de carbono final en la producción del vino.

A continuación se presentaran algunas alternativas para distintas etapas del proceso de producción de vino.

5.1.1 Alternativas en el sistema de refrigeración.

Este es el punto de mayor importancia, dado que es el que aporta en mayor cantidad al valor final de la huella de carbono, es por esto que se sugieren los siguientes puntos para poder reducir el consumo energético en esta etapa:

Sistema de Refrigeración	
Aislamiento de las tuberías	Permite disminuir pérdidas dentro de galpones y hacia cañerías de calefacción. Esta medida puede significar un ahorro del orden del 15% de la energía en refrigeración.
Electro-diálisis	Comparado con cubas sin aislamiento, la electrodialisis consume solo el 12% de la energía utilizada en la estabilización en frío.
Aislación estanques de agua fría	Aislar los tanques de requerimientos de agua fría, puede significar un ahorro energético del orden del 3% en refrigeración.
Monitor de filtros de succión de refrigerante	Esta medida puede implicar un ahorro de 3% en energía de refrigeración.
Techos reflectivos en la edificación	Permite disminuir los efectos del sol, reduciendo los gastos de refrigeración interior.
Equipo de frío con recuperación de calor	El calor disipado por el proceso del equipo de frío puede ser recuperado para precalentar agua. Esta medida puede significar un ahorro en calefacción del 40%.
CMC	La inminente autorización de la carboxi metil

	celulosa, permitirá obtener la estabilidad tartárica a un costo prácticamente nulo desde un punto de vista energético y respetando la calidad del vino.
Monitor de rendimiento	Esta medida puede implicar un ahorro del 3% en energía de refrigeración.
Aislamiento de cubas	Reduce el consumo energético en refrigeración entre un 20-30% en cubas al aire libre. Esta medida tiene una implicancia directa en el consumo energético en la estabilización en frío).
Aireación nocturna	Las bajas temperaturas de la noche proporcionan ahorro de refrigeración al reducir el uso de la electricidad
Aislamiento de la edificación	Para cubas sin aislación térmica, esta medida puede significar ahorros del 5 al 10% de la energía utilizada en refrigeración.
Bodegas subterráneas	Proporciona un ambiente ideal en términos de temperatura y humedad, lo que se traduce en un ahorro considerable de energía.
Reducir potencia de la iluminación	Reduce los requerimientos de frío.
Ajuste y cierre de puertas	Se estima un ahorro del 15% en energía de refrigeración.
Monitor de cara del refrigerante del equipo de frío	Esta medida puede implicar un ahorro del 10% en energía de refrigeración.
Ventilación geométrica	Para galpones aislados no subterráneos puede significar un ahorro del 30% en climatización.
Tamaño apropiado de motores y ventiladores	El tamaño inapropiado de estos elementos implica pérdidas innecesarias de energía.

Tabla 7. Alternativas en el sistema de refrigeración

5.1.2 Alternativas en el sistema de Bombeo.

Dentro del proceso de la producción del vino, uno de los elementos mas abundantes es el uso de bombas, están presente en las mayorías de las etapas de producción, por esto es importante sugerir algunas medidas de gestión para reducir el consumo de estas las cuales se detallan a continuación:

Sistema de bombeo	
Reducir necesidad de bombeo	Medidas como el uso apropiado de gravedad pueden reducir la necesidad de bombeo. En este sentido, se recomienda recibir la uva en la parte alta de la bodega para utilizar la gravedad y minimizar la energía en bombeo.
Reducir fricción en el sistema de bombeo	Utilizar piezas apropiadamente pulidas o recubiertas de cañerías fijas, disminuye la fricción y aumenta la eficiencia energética. Esta medida puede implicar un ahorro energético de 2 a 3%.
Sistema de control	El objetivo de esta medida es apagar las bombas cuando no se necesitan o reducir la carga hasta que se necesite, por medio de un control remoto o tablero de control
Mantenimiento y monitoreo	Un inadecuado o nulo mantenimiento de la eficiencia de los sistemas de bombeo por tiempos muy largos incrementa los costos energéticos. Esta medida puede significar un ahorro energético de bombeo de hasta un 7%.
Reemplazar sistema de Correa	Se recomienda reemplazar el sistema de correa de transmisión por machón de acoplamiento, lo que puede implicar un ahorro energético en bombeo significativo.
Correcto dimensionado de tuberías	Las tuberías sobre dimensionadas se traducen en un gasto innecesario de energía. Una adaptación apropiada del diámetro de las tuberías puede significar un ahorro de entre 5 a 20% del consumo energético del bombeo.
Remplazo de bombas	Hay motores entre un 2 a un 5% más eficientes que los modelos antiguos. La aplicación de esta medida depende de las horas de uso de la bomba.
Velocidad variable para bombas	Por medio de un variador de frecuencia, puede ahorrarse una importante energía de bombeo
Ajustar el sistema	El ajuste del sistema de forma que se aproxime al punto de mayor rendimiento en su curva de bombeo, se traduce en una mayor eficiencia energética.
Utilizar Múltiples bombas	La instalación de sistemas de bombas paralelos pueden permitir ahorrar entre un 10 a un 50% de la energía utilizada por bombeo.

Tabla 8. Alternativas en el sistema de Bombeo

5.1.3 Cambios en el sistema de Climatización.

Sistema de Climatización	
Aislación de tuberías	Permite disminuir el calor y frío disipado, reduciendo la energía utilizada en climatización.
Free Cooling	Muy simple de implementar, permite utilizar las bajas temperaturas de la noche, haciendo circular el aire al interior de las bodegas, permitiendo reducir los costos de climatización.
Alarma puerta	Muy simple de implementar, permite reducir fácilmente el consumo energético.
Control de ventiladores y extractores de aire	Permite reducir la energía consumida por los motores de inyección.
Control de unidades manejadoras de aire	Permite controlar la apropiada velocidad de los motores de aire.

Tabla 9. Alternativas en el sistema de Bombeo

5.1.4 Alternativas en el sistema Eléctrico.

Sistema Eléctrico	
Registro de calidad de suministros (armónicos)	La presencia de armónicos puede significar un 20% en pérdidas energéticas.
Redistribución de circuitos de alumbrado	Separar circuitos de luz natural de los de sin luz natural, colocar sensores de movimiento, fotoceldas crepusculares y timers, contribuye a disminuir el consumo energético eléctrico.
Motores de alta eficiencia	La sustitución de motores con tiempo de uso promedio diario inferior a 12 horas, no asegura una rentabilidad adecuada de inversión.
Variadores de frecuencia para motores eléctricos	Aplicado para motores con alto número de partidas y paradas, implicaría una reducción del consumo energético eléctrico importante.
Factor de energía	Los bancos de condensadores deben ser chequeados continuamente, ya que pueden presentar ineficiencias.

Tabla 10. Alternativas en el sistema eléctrico.

5.2 Compensaciones voluntarias de emisiones.

La compensación de emisiones permite contribuir al desarrollo bajo en carbono de las empresas al cambio climático transfiriendo conocimiento, tecnología y recursos económicos a la vez que permite contrarrestar el impacto de las emisiones que no ha sido posible evitar consiguiendo que la entidad, el evento, el producto o el particular sea Cero CO₂, es decir, neutra en carbono. Recordemos que al ser un proceso voluntario las empresas no se encuentran obligadas a neutralizar sus emisiones, pero el actual mercado y la conciencia ambiental relacionada a un producto determinado hace que las empresas tomen en cuenta estas medidas.

A continuación nombraremos algunos ejemplos de estas compensaciones voluntarias para la reducción de la huella de carbono

5.2.1 Compra de bonos de CO₂.

Se denominan bonos de carbono a las Reducciones Certificadas de Emisiones de Gases Efecto Invernadero o CERs, por su sigla en inglés Certified Emission Reductions. El CER es la unidad que corresponde a una tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente.

Al comprar estos estamos compensando directamente nuestras emisiones, y al estar certificadas, podemos demostrar la veracidad de nuestra compensación y el compromiso con el medio ambiente y el mercado internacional.

5.2.2 Plantación de Árboles.

La importancia que tiene la reforestación radica en que funciona como un pulmón que renueva nuestro aire entregándole oxígeno, y a la vez, embellece nuestro entorno, haciéndolo más armonioso y menos hostil. En una acción tan simple como plantar un árbol, podemos compensar nuestra huella de Carbono y así equilibrar las emisiones que no podemos mitigar.

Plantar un árbol es una excelente medida a corto plazo para atenuar los efectos del calentamiento global. Los árboles son capaces de capturar el dióxido de carbono producido en cada una de nuestras actividades diarias. Si un árbol es capaz de contribuir a la disminución de la contaminación, imagina lo que podrían hacer muchos de éstos. Un ejemplo de lo anterior es que sólo una hectárea de bosque nuevo fija alrededor de 4 toneladas de CO₂ por año.

5.2.3 Compostaje Orujo y escobajo.

El compostaje es un proceso de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural. Esta transformación se lleva a cabo en cualquier casa mediante un compostador, sin ningún tipo de mecanismo, ningún motor ni ningún gasto de mantenimiento. El orujo y escobajo al ser materia orgánica de desecho, se utiliza como un excelente material para compostar, logrando un fertilizante natural de excelente calidad dado que los parámetros indicadores de un compostaje eficiente, pH, temperatura, relación carbono/nitrógeno y humedad, se localizan dentro de límites adecuados.

Al utilizar estos en el proceso de cultivo y cosecha de la uva, se está reemplazando un fertilizante natural por un fertilizante químico, los cuales dentro de

su proceso de descomposición emiten N_2O , por lo tanto se está reduciendo la huella de carbono en otra parte del proceso.

5.2.4 Razón Social Empresarial

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE o RSC) es una herramienta importante para garantizar el éxito y la sostenibilidad de cualquier modelo de negocio. Al incluir una vertiente de Comercio Justo o Fairtrade en inglés en el plan de RSE la empresa facilita la cohesión de los grupos de interés, mejora la comunicación con empleados y clientes y demuestra de forma objetiva y creíble el alto grado de responsabilidad de su actividad empresarial.

Muchas de las acciones de la RSE en las empresas, pueden incidir directamente en la gestión ambiental de sus procesos o servicios. En el caso particular de la Huella de Carbono podemos sugerir las siguientes medidas:

- **Capacitaciones para operarios sobre uso conciente de maquinarias y vehículos:** Con esta medida podemos concientizar al personal sobre el uso de combustibles y energía, y de esta manera reducir la Huella de Carbono al optimizar los recursos. Como ejemplo se puede mencionar el apagado de motores en momentos de descarga, apagado de luces en salas en desuso.
- **Buses de acercamiento:** Esta es una medida que entrega un mayor confort a los empleados dado que mejora los tiempos de transporte, conectando con puntos comunes para el traslado de retorno a casa o llegada al punto de trabajo. Por otro lado reduce el número de vehículos implicados en el traslado de personal, lo que conlleva un menor consumo de combustible.

VI. CONCLUSIONES

Una vez analizados los procesos de producción del vino en la bodega de Carmen S.A, y considerados todos los parámetros involucrados podemos concluir lo siguiente.

- Al revisar todas las herramientas disponibles para el cálculo de la huella de carbono, elegimos el IWCCP, dado que esta basado en la PAS 2050 y esta diseñada para este tipo de organización, considerando todas las inclusiones y excepciones, lo cual nos reduce de forma considerable las variables a considerar.
- El estudio fue realizado en las bodegas de Viña Carmen S.A, y fue descartado todo otro proceso que este fuera de este alcance., dado que no hay control de esas faenas.
- Los resultados están basados en el ámbito 2 del protocolo, el cual tiene relación a la adquisición de energía eléctrica, en este caso proveniente del SIC.
- Se analizaron los trabajos de bodega separándolos por turnos de vinificación y elaboración, para los primeros 4 meses de vendimia y para la producción del resto del año, lo cual facilito en términos de gestión de procesos el cálculo final de la huella de carbono.

- Se realizaron inventarios de todas las maquinas en las cuales se asocia a la producción del vino, y se analizaron y caracterizaron cuales son las de mayor consumo energético en las diferentes etapas de producción.
- En la producción de vino, 1 día de vendimia genera 6,25 tonCO₂e, esto corresponde al 0,67 % del valor total de la producción.
- En los 4 meses que se produce la vendimia, esto es decir desde marzo a junio, la producción de vino genera 560,77 tonCO₂e, lo que equivale al 59,9% del total de la producción.
- El resto del año correspondiente a los meses entre julio y febrero, la producción de vino genera 375,11 tonCO₂e esto equivale al 40,1 % del total de la producción.
- El valor total de la huella de carbono para la producción de vino durante un año es de 935,88 tonCO₂e.
- Considerando el total de la producción de vinos en Carmen S.A, el cual contempla todas las cepas y variedad a su haber, ya que se consideraron procesos comunes, 1 litro de vino independiente de la variedad o cepa produce 177 gCO₂e.
- Considerando que una botella de vino tiene un volumen de 0,75 ml, podemos decir que la producción de una botella de vino en Carmen S.A, independiente de su variedad o cepa, emite 133 gCO₂e a la atmosfera.

- Las medidas de gestión recomendadas están principalmente basadas en la reducción del consumo energético, dado que este proceso es el que mas contribuye con el valor de la huella de carbono en la producción de vino de Carmen S.A.
- Las medidas de compensación son una buena herramienta de gestión ambiental, pero su aporte no siempre es cuantificable y están relacionados a como su título indica a compensar, siendo que la tendencia actual es reducir las emisiones.

VII. REFERENCIAS

- Eli Carlisle, Dept. of Plant Sciences, David R. Smart, Dept. of Viticulture & Enology, UC Davis Joe Browde, California Sustainable Winegrowing Alliance Andrew Arnold, SureHarvest, *Carbon Footprints of Vineyard operations*, Practical Winery & Vineyard Journal, septiembre-octubre 2009.
- Tyler Colman New York University, Pablo Páster Sustainable Solutions Group URS Corporation, *Red, White and "green": the cost of Carbon in the global wine trade*, American Association of wine economists, octubre 2007 working paper N° 9.
- Diego Iribarren , Ian Vázquez-Rowe, Almudena Hospido, María Teresa Moreira, Gumersindo Feijoo, Dept. of Chemical Engineering, University of Santiago de Compostela, Spain, Estimation of the carbon footprint of the Galician fishing activity (NW Spain), *Science of the Total Environment* 408 (2010) 5284–5294
- Benjamin K.Sovacool, Marilyn A. Brown, Lee Kuan Yew School of Public Policy, National University of Singapore, Singapore, *Twelve metropolitan carbon footprints: A preliminar y comparative global assessment*, *Energy Policy* 38(2010)4856–4869.
- Valentina Niccolucci , Alessandro Galli , Justin Kitzes , Riccardo M. Pulselli a, Stefano Borsa a, Nadia Marchettini, *Ecological Footprint analysis applied*

to the production of two Italian wines, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 128 (2008) 162–166

- Cahill, K. y Field, C. *Future of the Wine Industry: Climate Change Science. Practical Winery and Vineyard Magazine*. March/April 2008.
- Galitzqui, C., Worrel, E., Radspieler, A., Healy, P. y Zechiel, S. *BEST Winery Guidebook: Benchmarking and Energy and Water Savings Tool for the Wine Industry*. Paper of University of California, 2005.
- International Wine Carbon Calculator version 1.2.
- PAS 2050:2008, Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services.
- Nicola Borregaard y José Ignacio Medina de la Universidad Alberto Hurtado, Elena Carretero de los Consorcios Tecnológicos del Vino VINNOVA/Tecnovid, Gunther Klemmer de Prevent y Edmundo Bordeu de la Pontificia, *Eficiencia energética y cambio climático en el sector vitivinícola*, Universidad Católica, Santiago de Chile, Julio 2009.
- Informe final: Herramienta para calcular el Factor de Emisión de un Sistema Eléctrico[.pdf]

ANEXO I: Inventarios de maquinarias Carmen S.A

Pozo Receptor N°1

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
TABLERO DE CONTROL					2003	
INTERCAMBIADORES TUBULARES CORRUGADOS (2)					2001	
SOLID FLOW 8 TUBOS	FRICAL			FRANCIA	1997	
SPIRAFLO 8TT 4/6 6M					1995	
INTERCAMBIADORES DE CALOR TUBULAR (2)	HERPASA			ESPAÑA	1995	
EXTRACTOR DE ESCOBAJOS N° 1					1993	11
CINTA ELEVADORA N° 1	VASLIN BUCHER	TM 270/562		FRANCIA	1993	2.5
BOMBA MONHO POZO N° 1	VASLIN BUCHER	PM 15-30	379	FRANCIA	1993	7.5
	FORBES			ITALIA	1993	3
DESPALILLADORA CON BBA PM25L S112 N°225	VASLIN BUCHER	DELTA E-4	275	FRANCIA	1993	6
REDES ENOLOGIA						

Pozo Receptor N°2

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
EXTRACTOR DE ESCOBAJOS N° 2					1993	11
CINTA ELEVADORA	TECNOVINI	CG600X600	2001.004	ITALIA	1993	2.5
BOMBA MONHO	VASLIN BUCHER	PM 30L	185	FRANCIA	1993	7.5
POZO N° 2	VAUCHER BEGUET	CRI 4000		FRANCIA	1993	3
DESPALILLADORA CON BBA PM25 S84 N° 113	VASLIN BUCHER	DELTA E-25	168	FRANCIA	1993	6

Pozo Receptor N°3

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
POZO N° 3					2001	3
CINTA ELEVADORA	VASLIN BUCHER			FRANCIA	1993	3

Prensas

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
TABLERO DE CONTROL					2003	
SIN-FIN ELEVADOR					2002	5.5
SIN-FIN HORIZONTAL					2002	5.5
CINTA HORIZONTAL		NAVET			2002	2.5
PRENSA NEUMÁTICA	PERA	PN 153	14509.01	FRANCIA	2002	10
INTERCAMBIADOR TUBULAR DE 50 MM (2)					1997	
PRENSA NEUMÁTICA	VASLIN BUCHER	RPA 100	157	FRANCIA	1997	9
PRENSA NEUMÁTICA	VASLIN BUCHER	RPA 100	80	FRANCIA	1995	9
PRENSA NEUMÁTICA	VASLIN BUCHER	RPA 100	144	FRANCIA	1995	9
PRENSA VERTICAL	VASLIN BUCHER	JLB 20	20831984/19827	FRANCIA	2009	1.5

Bombas

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
BOMBA MONHO	MANZINI	MG 100	9712	ITALIA	1995	9
BOMBA MONHO	MANZINI	MG 100	9713	ITALIA	1995	9
BOMBA PISTÓN	MANZINI	2C350	1	ITALIA	1995	6
BOMBA PISTÓN	MANZINI	2C350	2	ITALIA	1995	6
BOMBA PISTÓN	MANZINI	2C350	3	ITALIA	1995	6
BOMBA PISTÓN	MANZINI	2C350	4	ITALIA	1995	6
BOMBA PISTÓN	MANZINI	2C350	5	ITALIA	1995	6
BOMBA MONHO	KIESEL	SP 10	1829	ALEMANIA	2000	5.5
BOMBA MONHO	KIESEL	SP 10	1835	ALEMANIA	2000	5.5
BOMBA ROTOR FLEXIBLE		MAXI 80		ITALIA	1999	5
BOMBA ROTOR FLEXIBLE		MAXI 80		ITALIA	1999	5
BOMBA ROTOR FLEXIBLE		MAXI 80		ITALIA	1999	5
BOMBA ROTOR FLEXIBLE		MAXI 80		ITALIA	1999	5
BOMBA ROTOR FLEXIBLE		MAXI 80		ITALIA	1999	5
BOMBA ROTOR FLEXIBLE		MAXI 80		ITALIA	1999	5

ROTOR FLEXIBLE						
BOMBA ROTOR FLEXIBLE	LIBERANI	MAXI 80		ITALIA	1995	4
BOMBA PISTÓN	MANZINI			ITALIA	1995	7,5
BOMBA PISTÓN	MANZINI	LI 502	9601	ITALIA	1995	7,5

Filtros

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
FILTRO DE PLACA	DELLA TOFFOLLA	C14 NF	12746	ITALIA	2004	
INTERCAMBIADOR DE PLACAS	ALFA LAVAL			SUECIA	2003	
FILTRO DE TIERRA	DELLA TOFFOLLA	NF8	76410	ITALIA	1995	20
FILTRO DE VACIO	PADOVAN	TAYLO LUX 10	001350020/005	ITALIA	1995	20

Distribución de Frío

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
ESTANQUE Y MANIFOLD (5 BBA EBARA 3M50-125/4)					2003	
TABLERO CONTROL Y MONITOREO (TRACER SUMMIT) FRIO					2003	
REDES DE FRIO (5 SECTORES)					2003	
CLIMATIZACION SALA DE BARRICA					2003	
VARIOS (PLACAS DE INMERSION)					2003	
CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	TRANE	RTAC 200	U02K07160	USA	2003	290
CHILLER CON BBA LOWARA SHE 80-160/150	TRANE	RTAC 200	U02K07159	USA	2003	290
BOMBA SOLID FLOW Y REDES (15 HP)	GRUNDFOS	LP 100-160/152			2001	11
CHILLER CON BBA LOWARA HTE 40-160/40	MC QUAY	ALR 100E	57B8126501	USA	1997	90
EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA	OLIVER OGAR			ITALIA	2009	
SISTEMA DE MICOROXIGENACION BUIN	OENODEV	VISIO 6M + 3E		FRANCIA	2009	
SISTEMA DE MICOROXIGENACION QUINTA DE TILCOCO	OENODEV	VISIO 6M + 1E		FRANCIA	2009	

Equipos de Aire

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
COMPRESOR SECADOR DE AIRE	ATLAS COPCO	GA 22	AII271287	BELGICA	2003	22
ESTANQUE ACUMULADOR RED DE AIRE		DES-50	848460001			
COMPRESOR	INGERSOLL RAND	SSR-EP25	KE2144U95270	UK		20

Caldera y Agua Caliente

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
BOMBA EBARA Y LAVADORA DE BARRICA (2)					2002	3.5
BOMBA EBARA DISTRIBUCIÓN AGUA CALIENTE (3)	EBARA	3M50-125/4			2001	12
REDES VAPOR Y CONDENSADO					2000	
ESTANQUE V 8000 LT					1995	
ESTANQUE AGUA FERMENTACION V 5000					1995	
SIST. INYECCION DE AGUA CON 2 BBAS LEAL L115					1994	
CALDERA	SERVIMET	SECO 800 VP		CHILE	1994	0.75
RED AGUA FERMENTACION						

Equipos Agua

Tipo	Marca	Modelo	Serie	Procedencia	Año	Potencia (kW)
EQUIPO ULTRA VIOLETA	BIO LIGHT	BL400		CHILE	2001	
ESTANQUE AGUA BLANDA						
BOMBA DISTRIBUCIÓN AGUA BLANDA A701 FMS 130 2/2900	VOGT	AC701 FMS130				3.5
BOMBA DISTRIBUCIÓN AGUA DURA	VOGT	H627 FM2100				3.5
ABLANDADOR						
RED DISTRIBUCIÓN AGUA DURA						
RED AGUA BLANDA						