



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO
PRODUCTIVO Y ECONOMÍA PLURAL



PLAN ESTRATEGICO EMPRESARIAL
EMPRESA AZUCARERA SAN BUENAVENTURA - EASBA
2021 - 2025



LA PAZ - BOLIVIA

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	FILOSOFÍA DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL.....	1
2.1.	PRINCIPIOS Y VALORES EMPRESARIALES.....	2
2.2.	MARCO NORMATIVO	3
2.	DIAGNOSTICO EMPRESARIAL (ESTADO DE SITUACIÓN).....	5
3.1.	ANÁLISIS INTERNO.....	5
3.1.1.	Atribuciones y competencias	5
3.1.2.	Evaluación de cumplimiento de las metas del último quinquenio.....	8
3.1.3.	Capacidad de producción de la Planta.....	9
3.1.4.	Estado de Situación Actual.....	9
3.1.5.	Estructura Organizacional (Organigrama EASBA).....	10
3.1.6.	Niveles de abastecimiento para la producción primaria (caña de azúcar).....	13
3.1.7.	Procesos y procedimientos para Industrialización de la caña	15
	A) Producción del azúcar , a continuación, se resume el proceso de producción:	16
	B) Producción del alcohol.....	26
	1. Proceso de fermento	26
	2. Proceso de destilación	26
3.1.8.	Comercialización (bienes y servicios) ofertada por la empresa.....	29
3.1.9.	Estado de situación del ciclo de vida empresarial.....	31
4.	PLAN DE INNOVACIÓN Y/O DESARROLLO DE PRODUCTOS Y PROCESOS.....	60
5.	METAS DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y/O PRESTACIÓN DE SERVICIOS	63
6.	CICLO DE LA EMPRESA.....	64
7.	ANÁLISIS EXTERNO	65
7.1.	El contexto nacional y local de la producción de la caña de azúcar.....	65
7.2.	Análisis de riesgos externos que afectan la gestión empresarial.....	65
8.	OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS EMPRESARIALES DE DESARROLLO.....	68
9.	PLANIFICACIÓN.....	71
10.	PRESUPUESTO QUINQUENAL.....	71

PLAN ESTRATÉGICO EMPRESARIAL EMPRESA AZUCARERA SAN BUENAVENTURA – EASBA 2021-2025

1. INTRODUCCIÓN.

La necesidad de desarrollar el Norte del Departamento de La Paz data de los años 70. La Corporación Regional de Desarrollo de La Paz (CORDEPAZ) que fue creada el año 1971 tenía tres estrategias que fueron: (1) La creación de un polo de desarrollo regional en torno a una industria azucarera ubicada en el Municipio de San Buenaventura, (2) La construcción de una represa hidroeléctrica y (3) La exploración y explotación de recursos hidrocarbúricos.

En noviembre del 2006, mediante la Ley N° 3546 se declara Prioridad Nacional la construcción del Complejo Agroindustrial de San Buenaventura, teniendo como base la implementación del Ingenio Azucarero, para la producción de Azúcar y Alcohol etílico.

Hasta la fecha se han realizado varios estudios para la Instalación de un Ingenio Azucarero en el Norte de La Paz, Municipio de San Buenaventura, mismos que son detallados a continuación:

-) Estudio de Factibilidad Complejo Agroindustrial de la caña de azúcar de San Buenaventura (CORDEPAZ, 1985).
-) Estudio de Pre Factibilidad para el Proyecto de Caña de Azúcar (El Ceibo Ltda., 2007).
-) Estudio de Factibilidad Económica y Financiera de la producción de caña de azúcar y derivados en el norte del Departamento de La Paz (Conservación Internacional Bolivia, 2009).
-) Estudio Técnico Económico Social y Ambiental (TESA) de la Empresa Azucarera San Buenaventura - EASBA (MDRyT, 2010).
-) Estudio de Factibilidad para la Implementación de un Ingenio Azucarero en San Buenaventura, Norte de La Paz, Bolivia (EASBA, Enlace Consultores en Desarrollo SRL, 2010) Actualización de la evaluación económica y financiera de la Empresa Azucarera San Buenaventura (Vidaurre, 2012)

En septiembre del 2010, el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, mediante Decreto Supremo N° 637 crea la Empresa Azucarera San Buenaventura (EASBA), como Empresa Pública Nacional Estratégica, que tiene como objetivo "la producción de caña de azúcar, así como la producción y comercialización de azúcar y sus derivados, para incentivar la producción nacional con valor agregado en procura de la soberanía y seguridad alimentaria."

2. FILOSOFÍA DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL

La Empresa Azucarera San Buenaventura se constituye en una empresa estratégica de Estado, que produce y comercializa azúcar y sus derivados a base de la industrialización de la caña de azúcar, contribuyendo a la seguridad alimentaria y energética con soberanía, desarrollando el aparato productivo en el área rural agrícola, contribuyendo a la era del biocombustible, sustituyendo la

importación de aditivos y reduciendo los efectos del carbón que esta acabando con la Madre Tierra, en el marco de la agenda patriótica 2025, PDES 2021-2025 y el PSDI 2021-2025.

2.1. PRINCIPIOS Y VALORES EMPRESARIALES

a) Principios empresariales. Mediante el Código de Ética de la Empresa Azucarera San Buenaventura, Capítulo II, Artículo 4 (Principios de conducta). Son principios inherentes a la sociedad plural boliviana que están contenidos en el artículo 8 Parágrafo I de la Constitución Política del Estado. Son éticos porque guían el comportamiento de las personas; son principios o fundamentos del fuero interno que impulsa el respeto humano. Son morales porque reflejan los modos habituales de obrar o proceder. En síntesis, son principios de comportamiento de la vida privada de los individuos que impulsan el respeto humano. Las servidoras (es) públicos de la EASBA deberán aplicar los siguientes principios de conducta:

-) Ama qhilla (No seas FLOJO).
-) Ama llulla (No seas MENTIROSO)
-) Ama suwa (No seas LADRON)
-) Suma Qamaña (VIVIR BIEN)
-) Ñandereko (VIDA ARMONIOSA)
-) Teko kavi (VIDA BUENA)
-) Ivi Maraei (TIERRA SIN MAL)
-) Qhapaj ñan (CAMINO O VIDA NOBLE)

Las servidoras (es) públicos de la EASBA asumen también los siguientes principios consagrados en la Constitución Política del Estado, para el ejercicio de sus funciones:

-) Legitimidad
-) Legalidad
-) Imparcialidad
-) Publicidad
-) Compromiso e interés social
-) Ética
-) Transparencia
-) Igualdad
-) Competencia
-) Eficiencia
-) Calidad
-) Calidez
-) Honestidad
-) Responsabilidad
-) Resultados

b) Valores empresariales. Las servidoras y servidores públicos de la EASBA asumen los siguientes valores éticos consagrados en la Constitución Política del Estado, para el ejercicio de sus funciones:

- J) Trabajo en equipo
El trabajo en equipo es la capacidad para establecer relaciones de participación, cooperación y empatía, compartiendo recursos y conocimientos, armonizando intereses y contribuyendo activamente al logro de los objetivos de la EASBA de manera transparente.
- J) Compromiso
Es la capacidad personal y buena voluntad de los servidores públicos de la EASBA para contribuir con el logro de las prioridades y objetivos de la empresa.
- J) Capacidad profesional y Responsabilidad
Trabajamos con excelencia profesional y responsabilidad como forma de trabajar, llevando a cabo las tareas con diligencia, seriedad y compromiso por la EASBA y el país.
- J) Honestidad y Transparencia
Todas las actividades se desarrollan con honestidad y transparencia para con mismos servidores públicos de la EASBA así como con otras entidades y personas externas a nuestra empresa.

2.2. MARCO NORMATIVO

Constitución Política del Estado en el numeral 6 del Artículo 9, establece como fines y funciones esenciales del Estado, entre otras, promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras. Que el numeral 12 del Parágrafo I del Artículo 298 de la Constitución Política del Estado establece que la creación, control y administración de las empresas públicas estratégicas es una competencia privativa del nivel central del Estado.

Que los Parágrafos I y III del Artículo 318 de la Constitución Política del Estado, disponen que el Estado determinará una política productiva industrial y comercial que garantice una oferta de bienes y servicios suficientes para cubrir de forma adecuada las necesidades básicas internas, y para fortalecer la capacidad exportadora; fortaleciendo la infraestructura productiva, manufacturera e industrial y los servicios básicos para el sector productivo.

La Ley N° 466 de 26 de diciembre de 2013 "tiene por objeto establecer el régimen de las empresas públicas del nivel central del Estado, que comprende a las empresas estatales, empresas estatales mixtas, empresas mixtas y empresas estatales intergubernamentales, para que con eficiencia, eficacia y transparencia contribuyan al desarrollo económico y social del país, transformando la matriz productiva y fortaleciendo la independencia y soberanía económica del Estado Plurinacional de Bolivia, en beneficio de todo el pueblo boliviano"

Ley No 650, 19 de enero de 2015 es la ley de la Agenda Patriótica 2025 plasma en su texto la realidad de Bolivia hoy y la realidad que queremos para nuestro país el año 2025. A este efecto, el Presidente Evo Morales Ayma ha planteado 13 Pilares sobre los que se levantará la Bolivia digna y soberana. Cada uno de estos pilares tiene una serie de dimensiones que habrá que cumplir para alcanzar este gran objetivo que nos hemos planteado las bolivianas y bolivianos. Para hacer realidad

este ansiado deseo del pueblo boliviano, cada una de las instituciones del Estado Plurinacional tiene que brindar su trabajo y esfuerzo en la creación de una nueva sociedad y estado incluyente y participativo.

Ley No 777 del 21 de enero de 2016 es la Ley del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE). Esta ley tiene por objeto establecer los mecanismos del sistema de planificación nacional de Bolivia, y determina los procedimientos a realizar para la planificación del desarrollo integral del Estado Plurinacional de Bolivia en el marco del Vivir Bien.

Ley N° 786 del 10 de marzo de 2016 es la ley del Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2020, en el Marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien.

La Ley N° 1098 de 15 de septiembre de 2018, establece el marco normativo para permitir “la producción, almacenaje, transporte, comercialización y mezcla de Aditivos de Origen vegetal, con la finalidad de sustituir gradualmente la importación de Insumos y Aditivos, y Diésel Oil, precautelando la seguridad alimentaria y energética con soberanía.” (Bolivia, Estado Plurinacional de, 2018).

Ley N° 1407 del 09 de noviembre de 2021 es la ley del Plan de Desarrollo Económico y Social 2021-2025, “Reconstruyendo la Economía para Vivir Bien, hacia la Industrialización con sustitución de importaciones”.

Ley No 1347 del 17 de noviembre de 2020 es la ley del Bicentenario del Estado Plurinacional de Bolivia, la presente Ley tiene por objeto declarar los años 2020 a 2025, como el quinquenio de preparativos del Bicentenario de la fundación de Bolivia, en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, y establecer mecanismos de coordinación interinstitucional e intergubernamental, para la celebración del Bicentenario a conmemorarse el 6 de agosto de 2025.

Decreto Supremo N° 0637, de 15 de septiembre de 2010, se crear la Empresa Pública Nacional Estratégica, denominada Empresa Azucarera San Buenaventura – EASBA.

El Decreto Supremo N° 1409 de fecha 20 de noviembre de 2012, en su Artículo Único. - incluye un párrafo en el Artículo 4 del Decreto Supremo N° 0637, de 15 de septiembre de 2010, con el siguiente texto:

“La EASBA en función de su capacidad podrá realizar la prestación de servicios agrícolas en la región a productores vinculados a la producción de caña de azúcar, así como prestar asistencia técnica, limpieza de barbecho, preparación de suelo, siembra, cosecha, venta de semilla de caña de azúcar y otros relacionadas a las labores agrícolas referentes al cultivo de caña de azúcar en la región.”

El mismo Decreto en sus Disposiciones transitoria, Artículo transitorio Único. -

- I. Con carácter excepcional y por única vez se autoriza a la EASBA a comercializar directamente la madera proveniente de los desmontes que pueda efectuar dentro del predio de su propiedad, en el marco de la normativa vigente.

- II. Los ingresos de la venta de madera, se constituirán en recursos propios de EASBA, para sus actividades establecidas por norma.

Finalmente, este Decreto en sus Disposiciones finales, dispone:

Artículo final Único. - Previo cumplimiento de la normativa legal vigente, se autoriza la siembra y producción de caña de azúcar para el abastecimiento de materia prima a la EASBA, en la superficie de cuarenta y siete mil novecientos ochenta y seis hectáreas con siete mil quinientos siete metros cuadrados (47.986,7507 ha), ubicadas en la Provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz, conforme a las coordenadas descritas en el Anexo 1 que forma parte integrante del presente Decreto Supremo

Decreto Supremo N° 2907 de fecha 21 de septiembre de 2016, donde se declara de interés nacional la provisión y abastecimiento de caña de azúcar para la Empresa Azucarera San Buenaventura – EASBA. Anexo Único D.S. N° 2907 Coordenadas del área destinada al cultivo de caña de azúcar en la Provincia Abel Iturralde - Planilla de coordenadas

Mediante Testimonio N° 159/2011 de fecha 3 de mayo de 2011, otorgado ante la Dirección General de Notaría de Gobierno del Gobierno Autónomo Departamental de La Paz, el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz en el marco de La Ley N° 050 de 9 de octubre de 2010, Artículo 23 párrafo II, transfirió a la Empresa Azucarera San Buenaventura, a título gratuito el predio denominado “Huayna Chuquiago”, ex Fundo de la Corporación de Desarrollo de La Paz (EX – CORDEPAZ), con una superficie de 4500.1269 hectáreas, ubicado en la población de San Buenaventura, provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz, para el fin exclusivo de la construcción de infraestructura de la EASBA y el cultivo de la caña de azúcar y otros productos agroindustriales.

3. DIAGNOSTICO EMPRESARIAL (ESTADO DE SITUACIÓN)

3.1. ANÁLISIS INTERNO

3.1.1. Atribuciones y competencias

a) Atribuciones

La Empresa Azucarera San Buenaventura – EASBA fue creada mediante Decreto Supremo N° 637 de 15 de septiembre de 2010, con el objetivo de desarrollar la producción de la caña de azúcar, tanto en la producción como en la comercialización de azúcar refinada y sus derivados, para incentivar de esta manera la producción nacional con valor agregado en procura de la soberanía y seguridad alimentaria en el Norte del Departamento de La Paz.

El Decreto Supremo N° 1409 de fecha 20 de noviembre de 2012, en su Artículo Único. - incluye un párrafo en el Artículo 4 del Decreto Supremo N° 0637, de 15 de septiembre de 2010, con el siguiente texto:

“La EASBA en función de su capacidad podrá realizar la prestación de servicios agrícolas en la región a productores vinculados a la producción de caña de azúcar, así como prestar asistencia técnica, limpieza de barbecho, preparación de suelo, siembra, cosecha, venta de semilla de caña de azúcar y otros relacionadas a las labores agrícolas referentes al cultivo de caña de azúcar en la región”.

El mismo Decreto en sus Disposiciones transitoria, Artículo transitorio Único. –

- I. Con carácter excepcional y por única vez se autoriza a la EASBA a comercializar directamente la madera proveniente de los desmontes que pueda efectuar dentro del predio de su propiedad, en el marco de la normativa vigente.
- II. Los ingresos de la venta de madera, se constituirán en recursos propios de EASBA, para sus actividades establecidas por norma.

Finalmente, este Decreto en sus Disposiciones finales, dispone: Artículo final Único. - Previo cumplimiento de la normativa legal vigente, se autoriza la siembra y producción de caña de azúcar para el abastecimiento de materia prima a la EASBA, en la superficie de cuarenta y siete mil novecientos ochenta y seis hectáreas con siete mil quinientos siete metros cuadrados (47.986,7507 ha), ubicadas en la Provincia Abel Iturralde del Departamento de La Paz, conforme a las coordenadas descritas en el Anexo 1 que forma parte integrante del presente Decreto Supremo.

En fecha 21 de septiembre de 2016 se aprueba el Decreto Supremo N° 2907 de fecha 21 de septiembre de 2016, donde se declara de interés nacional la provisión y abastecimiento de caña de azúcar para la Empresa Azucarera San Buenaventura – EASBA. Anexo Único D.S. N° 2907 Coordenadas del área destinada al cultivo de caña de azúcar en la Provincia Abel Iturralde - Planilla de coordenadas

La Ley N° 1098 de 15 de septiembre de 2018 establece el marco normativo para permitir “la producción, almacenaje, transporte, comercialización y mezcla de Aditivos de Origen vegetal, con la finalidad de sustituir gradualmente la importación de Insumos y Aditivos, y Diésel Oil, precautelando la seguridad alimentaria y energética con soberanía.” (Bolivia, Estado Plurinacional de, 2018).

Las Resolución Ministerial N° 127-18 de 18/10/2018 modificada a través de la Resolución Ministerial N° 133-18 de 24/10/2018, aprobó la metodología para determinación del precio del Etanol Anhidro, como Aditivo de Origen Vegetal para su mezcla con gasolinas base, para la obtención de un combustible líquido de Octanaje 92 (Ministerio de Hidrocarburos Bolivia, 2018).

La resolución administrativa de la Agencia Nacional de Hidrocarburos RAR-ANH-DJ N° 0348/2018 estableció el precio del etanol para el sector productivo cañero del Departamento de Santa Cruz. El precio establecido es de Bs 4,94/Lt (Cuatro 94/100 bolivianos por Litro) que no incluye IVA. El precio establecido tiene una vigencia de 5 años calendario. (ANH, Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2018).

En fecha 5 de agosto de 2019 se promulga la Ley N° 1206 de Modificaciones al Presupuesto General del Estado – Gestión 2019 que en su ARTÍCULO 5. (CRÉDITO INTERNO A FAVOR DE LA EMPRESA AZUCARERA SAN BUENAVENTURA – EASBA): Autoriza al Banco Central de Bolivia, otorgar un crédito extraordinario de hasta Bs 34.000.000.- (Treinta y Cuatro Millones 00/100 bolivianos), a favor de la Empresa Azucarera San Buenaventura – EASBA, en condiciones concesionales, con el objeto de financiar la CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DESHIDRATADORA PARA LA PRODUCCIÓN DE ALCOHOL ANHIDRO.

Previo cumplimiento de la normativa legal vigente, se autoriza la siembra y producción de caña de azúcar para el abastecimiento de materia prima a la EASBA, en la superficie de 47.986,7507 ha.

El Decreto Supremo No 2907, de 21 de septiembre de 2016. El presente Decreto Supremo tiene por objeto autorizar la transferencia de recursos y la contratación directa de bienes y servicios, para la realización de la Reunión de Alto Nivel sobre Transporte Sostenible de Países en Desarrollo sin Litoral.

b) Competencias

El Plan de Desarrollo Económico y Social en el marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien 2021-2025, en Armonía con la Madre Tierra, como instrumento que permite la aplicación de la Agenda Patriótica 2025 a largo plazo, se constituye en la visión política y horizonte histórico, sobre el cual se ha elaborado el Plan Estratégico Empresarial (PEE) de la EASBA 2021-2025.

Cuadro 1. Plan de Desarrollo Económico y Social y Agenda Patriótica Pilares y Metas en los cuales EASBA desarrolla sus operaciones.

Cuadro N° 1
Plan de Desarrollo Económico y Social y Agenda Patriótica

Agenda patriótica 2025	PDES 2021-2025
Pilar 5	Eje 1 Meta 1 Resultado 4 Acción 2

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

El objetivo de este Eje es impulsar la reconstrucción de la economía en base al Modelo Económico Social Comunitario Productivo (MESCP), que atribuye al Estado el rol protagónico, a fin de generar las condiciones propicias para retomar la estabilidad macroeconómica a través de la dinamización de la demanda interna, cuyos componentes permitirán la reducción de la pobreza y la desigualdad de los ingresos.

- J) Producción de caña de azúcar, así como la producción y comercialización de azúcar refinada y sus derivados, para incentivar la producción nacional con valor agregado en procura de la soberanía y seguridad alimentaria. Establecida mediante Decreto Supremo N° 0637.
- J) Con el propósito de garantizar el abastecimiento de materia prima para la producción de azúcar y derivados, el Decreto Supremo 1409 amplía las competencias de la empresa estableciendo que "La EASBA en función de su capacidad podrá realizar la prestación de servicios agrícolas en la región a productores vinculados a la producción de caña de azúcar, así como prestar asistencia técnica, limpieza de barbecho, preparación de suelo, siembra, cosecha, venta de semilla de caña de azúcar y otros relacionadas a las labores agrícolas referentes al cultivo de caña de azúcar en la región".

c) Mandato social

El mandato social establecido para la EASBA consiste en contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria del país, aportando con la producción del azúcar y sus derivados, producto estratégico que contribuye al Vivir Bien de los habitantes del Estado Plurinacional de Bolivia

3.1.2. Evaluación de cumplimiento de las metas del último quinquenio

En el último quinquenio la EASBA logro consolidar las actividades propias de una empresa con la habilitación de áreas para la producción de caña de azúcar y el procesamiento industrial de caña en azúcar y sus derivados como el alcohol, energía eléctrica y la melaza hidrolizada, produciendo en cada Zafra la Materia Prima como producción primaria, y producto terminado en producción secundaria, con la cual cierra el ciclo operativo propósito de la Empresa.

- a) Logramos un ingreso de Bs. 65.679.049,43 (SESENTA Y CINCO MILLONES, SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE por la venta de azúcar, alcohol, bagazo hidrolizado, melaza, servicios agrícolas y energía eléctrica en la gestión 2021
- b) Logramos la habilitación de 600 kilómetros de caminos viales aproximadamente
- c) Se cuenta con un total de 4.652,01 hectáreas de caña de azúcar plantadas desde la gestión 2011 hasta el 31 de diciembre de 2021
- d) Como en toda industria, el incremento de la materia prima, como es la caña de azúcar en el caso de la EASBA, va aumentando año tras año, hasta llegar a la capacidad instalada de la planta.
- e) La producción total de caña de azúcar fue de 148.074,55 toneladas de caña obtenidas en la ZAFRA 2021.
- f) El rendimiento industrial en el 2021 alcanzó a 1,92 [qq/Tn], superior al 1,73 [qq/Tn] en +11% a lo obtenido en la gestión 2020.
- g) Logramos 475 empleos directos y 1900 empleos indirectos
- h) Más de 16 comunidades del Municipio de San Buenaventura, que producen caña de azúcar, son beneficiados con ingresos económicos por la venta de caña de azúcar al ingenio azucarero. Estas ganancias son para mejorar las condiciones de vida de la población de San Buenaventura alcanzan a más de 10.000 habitantes.
- i) Logramos la seguridad alimentaria de Azúcar en la canasta de las familias bolivianas, evitando la especulación de los empresarios, como paso en la gestión 2009
- j) Se logró producir alcohol de calidad superior, sin metanol con grado alcohólico 96.2°GL
- k) Se genera empleos de gran amplitud, personal que provee de alimentación en la Planta Industrial de la EASBA, choferes de transporte privado que trasladan los productos e insumos de la EASBA, jornaleros de apoyo al área industrial y agrícola (personal de la zona), estibadores para la planta industrial y otros.
- l) Productores cañeros comunales e individuales con convenio y sin convenio (privados) beneficiados con ingresos económicos por la venta de materia prima (caña de azúcar) al Ingenio Azucarero de San Buenaventura.

Esta producción ha permitido la generación de recursos propios que cíclicamente en cada gestión vuelve a operar, empero, la falta de producción de caña de azúcar la cual es insuficiente aun para la producción estándar, los precios competitivos, y la falta de capital específico de operación, han sido factores que la EASBA viene encarando para mantener la empresa en marcha. Los resultados

obtenidos en los últimos cuatro años, a partir del primer año de operaciones en pleno de la EASBA, demuestra que los ingresos que se generaron no fueron los presupuestados, debido a que aún no se obtiene los volúmenes de materia prima que se requiere para producir mayores cantidades de producto terminado, los cuales al ser comercializados generen el margen de contribución necesario para cubrir los gastos no operativos.

Cuadro N° 2
Evolución de Ingresos y Gastos
(Expresado en Millones)

PERIODO	2018	2019	2020	2021
INGRESOS	34.15	49.64	63.20	54.78
GASTOS	74.80	44.43	56.19	64.24
UTILIDAD OPERATIVA	-40.65	5.21	7.01	-9.46
GASTOS NO OPERATIVOS	23.27	43.87	50.20	51.86
UTILIDAD NETA	-63.92	-38.66	-43.19	-61.33

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

3.1.3. Capacidad de producción de la Planta

Cuadro N° 3.
Capacidad de producción de azúcar y derivados

Manufactura	7.000 toneladas de Caña al Día.
Azúcar	57.500 toneladas al año
Alcohol Potable	100 mil litros por día
Bagazo Hidrolizado	1.650 toneladas al año (15 Ton/Día) para (Alimento Animal y Compost para fertilizante Orgánico).
Energía	30 MW (2 turbogeneradores de 15 MW c/u). Se inyectará hasta 15 MW al SIN (Para alumbrar 40 mil viviendas básicas aprox.)
Tecnologías Nuevas	Sistema de Ozonización Sistema de Difusión

Fuente: EASBA 2022

3.1.4. Estado de Situación Actual

Para la evaluación de la Situación Actual de la EASBA se ha realizado la EVALUACIÓN DE LOS FACTORES INTERNOS que hacen al personal, recursos, infraestructura y tecnología; como fortalezas y debilidades, existentes o potenciales, y pueden implicar oportunidades, vulnerabilidades y/o riesgos para el desarrollo de la empresa.

Cuadro N° 4
EVALUACIÓN DE LOS FACTORES INTERNOS

Entorno	Factores positivo	Factores negativos
Personal	Desarrollo de capacidades en gestión industrial.	Personal a contrato que genera pérdida de los recursos humanos formados.
	Servidores publicos seleccionados y comprometidos con la empresa.	Recursos humanos con falta de conocimiento y experiencia especializada en la operación a gran escala del rubro de la caña de azúcar.

Entorno	Factores positivo	Factores negativos
	Adquisición de mayor conocimiento y cultura en el establecimiento de agroindustria.	Falta de integración entre cuadros de Servidores publicos.
	Desarrollo del aprendizaje en preparación, plantación y manejo agronómico de la caña de azúcar.	Técnicos con poca experiencia en trabajo de campo.
Recursos disponibles	Disponibilidad de los Recursos Económicos generados con operaciones propias de la EASBA	Flujo de efectivo insuficiente al no contar con capital de operaciones.
		Rotación lenta del flujo de efectivo por el ciclo de operación propia de la actividad.
		Costos operativos en mantenimiento de maquinaria y equipos e insumos elevados.
Infraestructura y Tecnología	Potencialidad de maquinaria agrícola.	Insuficiente caña de azúcar para proveer al Ingenio.
	Potencial de los suelos para producir caña de azúcar.	Limitación normativa que delimita el área para plantación de caña.
	Planta industrial con tecnología de punta y capacidad de ampliación.	Normativa lenta que genera demasiados retrasos en los procesos de contratación de bienes, obras y servicios (reposición de piezas, repuestos, etc.; servicios de post venta, tiempos de zafra y cualidad de la caña).
	Empresa autosuficiente energéticamente y generadora de energía eléctrica que aporta a la región.	
	Uso de la biomasa como combustible.	
Industria generadora de fuentes de empleo directos e indirectos en la Región.		

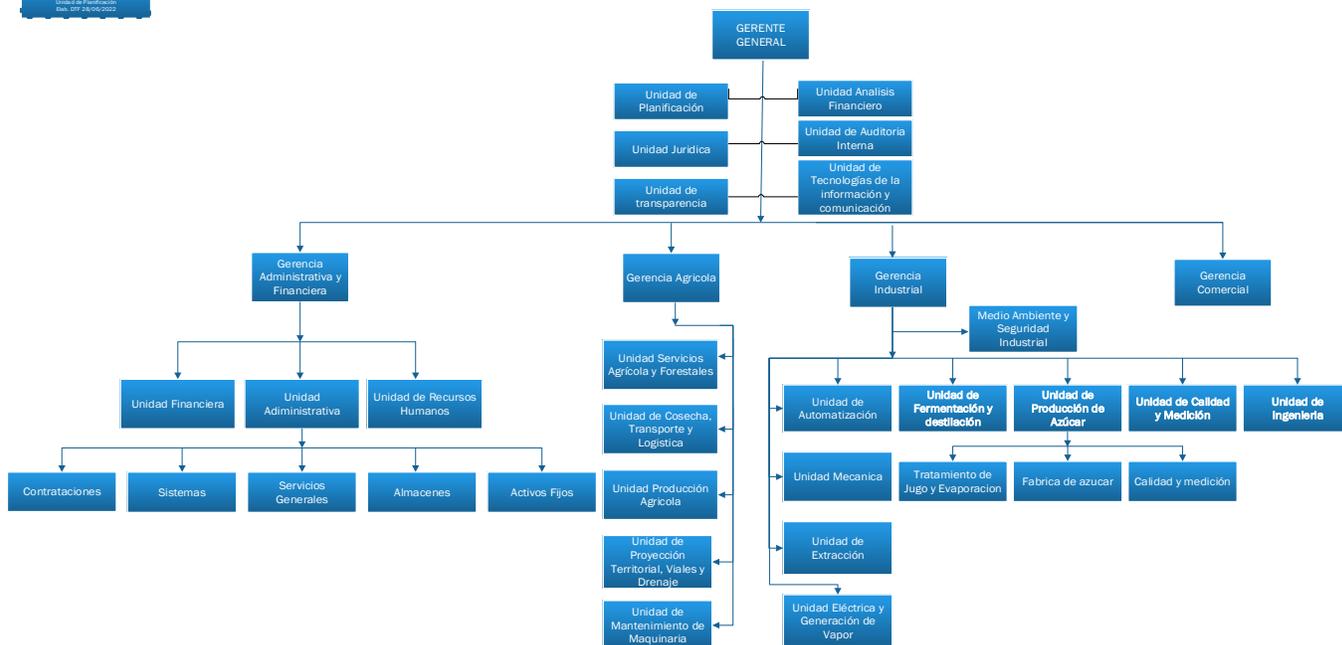
Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

3.1.5. Estructura Organizacional (Organigrama EASBA)

La estructura organizacional de la EASBA está de acuerdo a lo que establece el Artículo 3 del Decreto Supremo de Creación de la EASBA. Cada una de las unidades organizacionales depende jerárquicamente de una unidad superior, cada persona o equipo de trabajo de su inmediato superior. Existen líneas directas de autoridad y responsabilidad. Cada área organizacional, a través de sus gerentes, reporta a la Máxima Autoridad el rendimiento de su área y coordina sus acciones de corto y mediano plazo:

Grafico N° 1
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL
EMPRESA AZUCARERA SAN BUENAVENTURA – EASBA

Gerencia
Institucional



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

En el siguiente cuadro se observa los cargos del personal eventual vigente gestión 2021 – 2022 de la EASBA organizados por gerencias de área, donde se encuentran las nominaciones de cargo y cantidad de personal por nominación.

Cuadro N° 5
Personal eventual de la Empresa Azucarera San Buenaventura

GERENCIA GENERAL	
CARGOS	PERSONAL PROGRAMADO
GERENTE GENERAL	1
ENCARGADO	2
SECRETARIA DE GERENCIA GENERAL	1
CHOFER GERENCIA GENERAL	2
TECNICO EN MENSAJERIA Y CORRESPONDENCIA	1
ASISTENTES	2
JEFES DE UNIDAD	4
ANALISTA DE COSTOS	1
PROFESIONALES	3
AUDITORES	2
Sub total	19

GERENCIA ADMINISTRATIVA FINANCIERA	
GERENTE ADMINISTRATIVO FINANCIERO	1
SECRETARIA GAF	1
JEFES DE UNIDAD	3
RESPONSABLES	8
ENCARGADOS	6
TECNICOS	11
AUXILIARES	12
SERENO GAF	1
PROFESIONALES	2
ENFERMERA	1
Sub total	46
GERENCIA COMERCIAL	
GERENTE COMERCIAL	1
EJECUTIVOS	2
TECNICOS	3
CHOFERES	2
AUXILIARES	5
RESPONSABLE DE COMERCIALIZACION Y LOGISTICA	1
Sub total	14
GERENCIA AGRICOLA	
GERENTE AGRÍCOLA	1
SECRETARIA GERENCIA AGRICOLA	1
TÉCNICOS	35
RESPONSABLES	13
SERENO GA	1
AUXILIARES	5
JEFES DE UNIDAD	5
ENCARGADOS	19
OPERADORES DE TRACTOR	100
TRABAJADORES	31
AYUDANTES	21
CHOFERES	50
ASISTENTES	3
Sub total	285

GERENCIA INDUSTRIAL	
GERENTE INDUSTRIAL	1
SECRETARIA GERENCIA INDUSTRIAL	1
TECNICOS	121
RESPONSABLES	27
INSPECTORES	2
AUXILIARES	5
SERENOS	2
JEFES DE UNIDAD	6
BOBINADORES	2
AYUDANTES	20
OPERADORES	35
CHOFERES	6
ENCARGADOS	2
ATENCION BOMBAS	4
LIMPIEZAS	4
ESTIBADORES	4
Sub total	242

Fuente: EASBA 2022

3.1.6. Niveles de abastecimiento para la producción primaria (caña de azúcar)

Ubicación geográfica

Las áreas para cultivo de caña aprobadas mediante D.S. 2907, se enmarca en un radio de acción de 70 km a partir de la planta industrial, beneficiando de esta manera a varias comunidades y familias de la región.

-) Departamento: La Paz
-) Provincia: Abel Iturralde
-) Municipio: San Buenaventura

Acciones previas

Con el propósito de garantizar el abastecimiento de materia prima a la Planta Industrial se ejecuta una serie de operaciones que tienen que ver con el ciclo de cultivo de la caña de azúcar, tanto en áreas de las comunidades y en áreas de la EASBA.

Previamente, en cada periodo agrícola se realiza la programación de la producción de la caña de azúcar que incorpora acciones para el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, adquisición de suministros complementarios y equipos. Asimismo, se realiza la provisión de agroquímicos en el marco de las normas establecidas para el efecto.

Una de las primeras actividades para intervenir en las áreas definidas para la implementación de la caña de azúcar son los instrumentos de gestión forestal con los que se debe contar por norma forestal exigidas por la Autoridad de Bosque y Tierras (ABT) como ser: el Plan de Ordenamiento Predial (POP) y el Plan de Desmonte (PDM).

Procedimiento

A continuación, se resume las etapas para la producción de caña de azúcar:

- Tumbado y Acordonado o Quema y desacordonado
- Nivelación básica o macro nivelación de suelo o Escarificado y primer Chafreo
- Preparación Suelos o Plantación Mecanizada o Manejo Agronómico o Zafra.

Proveedores de bienes y servicios

El análisis de los proveedores se realiza para conocer con cuáles actores externos se vincula la producción de caña de azúcar. El sector productor tiene tres tipos de proveedores claramente identificados, los cuales son:

A) Proveedores de Semilla

Por lo general los proveedores de semilla son los mismos agricultores, o en caso de querer cambiar su producto final podrían adquirir semilla de caña de centros especializados en el mejoramiento de semillas de caña como el centro de investigación y transferencia de tecnología en Caña de Azúcar (CITTCA), Centro Nacional de Caña de Azúcar (CENACA), por medio del cual se adelantan programas de introducción, selección y multiplicación de variedades de Caña de potencial para la región.

Actualmente, la EASBA está realizando la provisión de semilla de caña de azúcar a los productores cañeros con convenio y productores independientes sin convenio. Actualmente existe un convenio Interinstitucional entre la EASBA y el CENACA, siendo que CENACA está proveyendo de semilla a productores independientes y expandiendo variedades más adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la región.

B) Proveedores de Insumos

Los insumos industriales y agrícolas, como fertilizantes, herbicidas y otros son importantes para el control y buen desarrollo de la caña de azúcar, ya que los cultivos tienen requerimientos de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio y Azufre, existen diversas fuentes para estos elementos, como el Nitrógeno Ureico (UREA) pero las actuales tendencias están

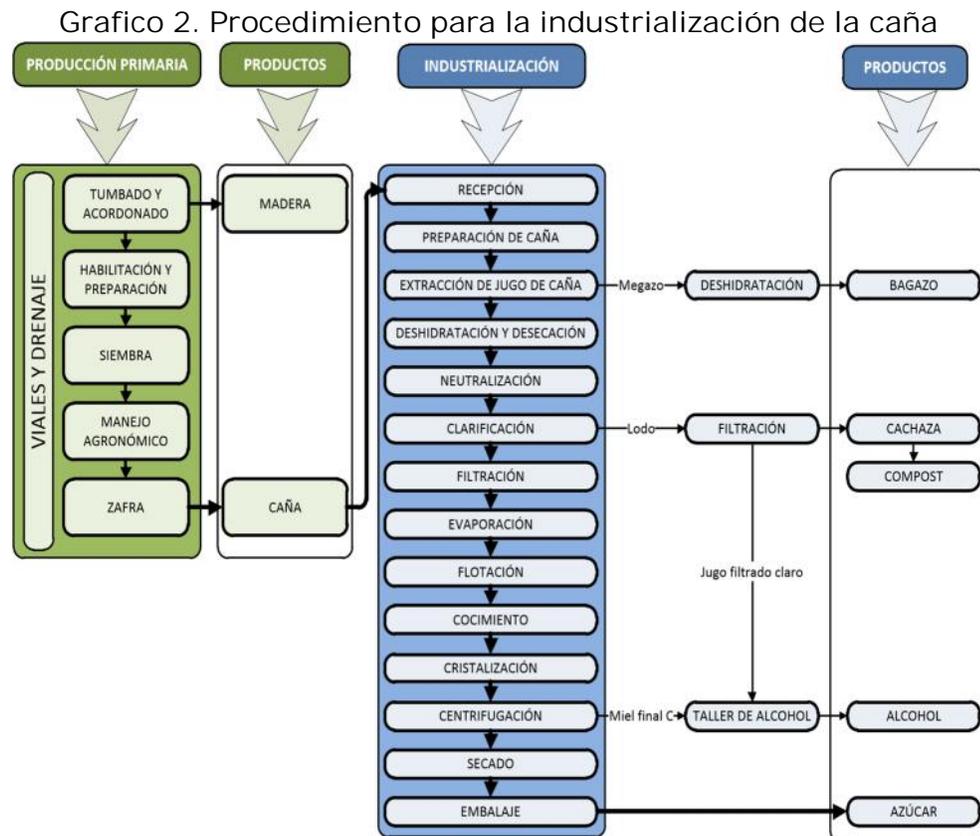
enmarcadas en los Nitrógenos Nítricos, (NITRATOS DE AMONIO) y Nitrógenos Amoniacales (SULFATO DE AMONIO) los cuales tienen mayor asimilación dentro de la Planta. En Bolivia existen varios proveedores de herbicidas y fertilizantes como, por ejemplo: Agritecco, Agro1000 SRL, Agroinsumos, Agrocampo, Agrosid, Agrotec, Ecoagro, Agroinco y otros.

Actualmente la EASBA realiza licitaciones para la adquisición de los insumos requeridos con todos los requerimientos técnicos y administrativos en cumplimiento a los procedimientos y normativas administrativas de las EASBA, de manera transparente y legible entre el área solicitante y el área administrativa para la adquisición de los insumos agrícolas e industriales.

C) Proveedores de Servicios Agrícolas

En la actualidad el único proveedor de servicios agrícolas en caña en la zona de San Buenaventura es la EASBA, quien cuenta con servicios de desmonte, preparación de suelos, plantación de caña, mantenimiento agronómico, mantenimiento de viales, drenajes, asesoramiento para la implementación del cultivo de caña, cosecha y transporte de la caña de azúcar para la Planta Industrial en periodo de zafra. Algunos de estos servicios se terciarizan para lograr una mayor eficiencia operativa.

3.1.7. Procesos y procedimientos para Industrialización de la caña



Fuente: Elaborado a partir de los informes de las Gerencias Agrícola e Industrial

La Producción en la EASBA se encuentra concatenada en sus dos principales procesos, la producción primaria con la secundaria, de manera que, para producir azúcar como producto terminado y sus derivados, se requiere la producción de caña de azúcar. Este proceso se expone en el siguiente cuadro

A) Producción del azúcar , a continuación, se resume el proceso de producción:

1. Recepción de caña

Recepción de los camiones en el patio de caña

- Entrada de materia prima al área de balanza (pesaje y recepción de documentación del proveedor)
- Ingreso al área de muestreo, análisis de los parámetros de calidad de la caña.

2. Preparación

Se descarga en la mesa alimentadora, en la parte superior se realiza la nivelación para posterior pasar por el tamiz para limpieza en seco.

- La cinta conductora es la encargada de transportar la caña limpia a la picadora, para posterior ingresar al desfibrador, la caña es desfibrada pasa por un separador de partículas metálicas.

Imagen 1. Mesa alimentadora



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

3. Difusión

- El proceso de difusión es el fenómeno por el cual dos soluciones de concentraciones diferentes localizada una del lado de la otra, por ejemplo, separadas por una membrana, se intercambian mediante la osmosis a través de la membrana.
- En las fábricas de azúcar, la difusión por lo tanto es un fenómeno por el cual las células de la caña sumergidas en agua o en una solución de baja concentración que las del jugo que ellas contienen, ceden a esa agua o a esa solución una parte o toda del azúcar formando el exceso de concentración de sus jugos.
- A la salida del difusor se tienen 2 productos: el jugo extraído y el bagazo húmedo (Megazo).

Imagen 2. Proceso de Difusión



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

4. Deshidratación y desecación

- El megazo pasa por el primer molino donde extrae el ultimo jugo de que tenga, el secado del bagazo es por el segundo molino con una humedad de 48-52%, a su vez este subproducto es enviado al área de calderas para posterior generar vapor y energía, como se ve en la siguiente imagen:

Imagen 3. Área de Molinos

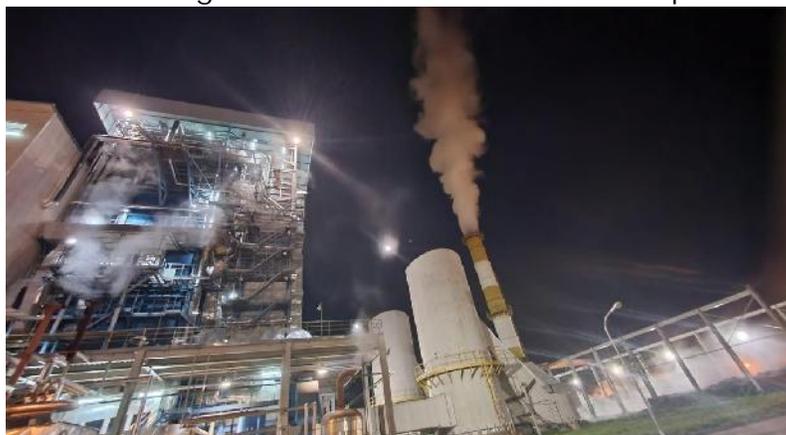


Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

5. Proceso de generación de Vapor y Energía

- El bagazo ingresa por las cintas transportadoras para luego dirigirse a las tolvas donde son dosificadas por los alimentadores de bagazo con la cantidad necesaria según la producción de vapor.
- Este bagazo es combustionado con ayuda de aire caliente primario bajo parrilla y secundario por las paredes.
- El agua es alimentada con un pH de 8.8-9.3 con un Caudal de 120 Tn/h a una temperatura de 130°C en su valor nómima.

Imagen 4. Área de Generación de Vapor



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

- La producción de vapor se levanta presión y entra a la turbina con 4.2 MPa a una presión de 450°C y empieza a realizar el movimiento de turbina que gira a 3000 RPM.

- El vapor de escape ingresa al área de la evaporación en el efecto 1 y 2, mediante la válvula reductora ingresa 4.5Mpa y sale con 0.7 Mpa a una temperatura de 270°C, es envia al proceso de fermentación y destilación.
- Capacidad de producción de vapor es de 80 Ton/h con un consumo de 15Mwatts de potencia.
-

Imagen 5. Área de Turbinas



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

6. Sulfitación

- Es el proceso más difundido para el mejoramiento de la clarificación básica por defecación. La acción del dióxido de azufre (SO₂) sobre el jugo permite eliminar parte de la materia colorante (una propiedad común a todos los ácidos) y reduce a compuestos incoloros las sales férricas que han sido formadas por contacto con los molinos, tanque y tuberías.
- El consumo de azufre respecto a la entrada de caña es de 250 a 500 mg de S/Ton Caña, para procesos de azúcar blanco directo, la temperatura de inyección del dióxido al jugo de caña es de 80-90°C.

7. Clarificación

- Para este proceso el jugo mezclado desde la sección de extracción del jugo con una concentración de 10 – 12 ° Bx., 65 – 70 °C, 5,2 – 5,4 de pH ingresa al proceso llegando directamente al tanque de jugo mezclado, donde se le añade ácido fosfórico (H₃(PO)₄) con una pureza de más de 85% (350-400 ppm) en caso de que la concentración de fosfatos este por debajo de 350 ppm que cumple la función de mejorar el rendimiento de precipitación, filtración, velocidad de sedimentación, pureza y claridad del jugo; el jugo mezclado es impulsado por las bombas hacia los inyectores de ozono, de donde retorna el jugo al mismo tanque, realizando circulación constante, dicho jugo es impulsado por las bombas de jugo mezclado a la máquina de sulfatación y neutralización de jugo de caña, donde constantemente se dosifica dióxido de azufre

(SO₂), absorber pigmentos y otros no azúcares, reducir la viscosidad y decolorar el jugo de caña.

- El proceso de neutralización está en base a dosificación de lechada de cal de 5 – 7 °Be, la cal neutraliza los ácidos orgánicos en el jugo de caña desde un pH de 5 hasta un pH de 7 – 7,2 con el objetivo de obtener azúcar blanco directo, para el proceso de azúcar moreno el pH de neutralización debe ser de 7,5 – 8.
- Para el proceso de clarificación el jugo llega desde el área de neutralización a una temperatura entre 103-105°C con una concentración de 10 – 12 ° Bx, pasa por los tanques de flasheo donde se eliminan los gases generados por el anterior proceso, ingresa posteriormente al clarificador rápido de única capa donde se le añade floculante para jugo de caña (1 – 5 ppm) con la función de elevar la velocidad de sedimentación, reducir los sólidos de suspensión y mejorar la calidad del jugo clarificado, de esta manera se decanta el jugo del lodo, el jugo clarificado con temperatura de 98 – 100 °C pasa por un tamiz para llegar al tanque de jugo clarificado, mediante bombas el jugo clarificado con temperatura de 95°C y con una concentración de 11 – 12 ° Bx es impulsado al área de evaporación, a la vez del clarificador rápido de única capa se extrae el lodo con 98 – 100 °C de temperatura y una concentración de 10 – 12 ° Bx que se envía al área de filtración de lodos.
- En general la eliminación de impurezas no azúcares en el jugo mezclado y neutralizado es el objetivo principal de la clarificación.

8. Filtración

- El lodo con temperatura de 80 a 90 °C y una concentración 10 – 15 °Bx desde área de clarificación llega al tanque de agitado de alimentación de filtros, posteriormente ingresa a los filtros rotatorios al vacío donde se separa la cachaza del jugo, la cachaza es enviado al área de compost y el jugo con temperatura de 80°C con una concentración de 10 - 12 °Bx es extraído y posteriormente enviado mediante bombas de jugo a el tanque neutralización y/o al proceso sedimentación, donde inicialmente el jugo llega al tanque de calentamiento, es calentado hasta una temperatura de 100°C, posteriormente llega al clarificador de sedimentación rápida donde se le añade floculante para decantar el jugo del lodo.
- El jugo filtrado es retirado del clarificador de sedimentación, pasa por un tamiz colador para quitar las impurezas aun existentes en el jugo, posteriormente el jugo filtrado con temperatura de 100 °C y una concentración 12 – 15 °Bx es enviado mediante bombas al área de producción de alcohol como agua de dilución.

Imagen 6. Área de Clarificación y Evaporación



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

9. Evaporación

En este proceso se comienza a evaporar el agua del jugo. El jugo claro que posee casi la mitad composición del jugo crudo extraído (con la excepción de las impurezas eliminadas en la cachaza) se recibe en los evaporadores con un porcentaje de sólidos solubles entre 10 y 12 % y se obtiene una meladura o jarabe con una concentración aproximada de sólidos solubles del 60 – 65 %, en el sistema de evaporación se cuenta con 6 evaporadores, en el momento de producción se usa solo 4 o 5 y 2 o 1 en reserva, y/o para limpieza.

El jugo clarificado impulsado por las bombas desde el proceso de clarificación ingresa al proceso que se da en evaporadores de 5 efectos al vacío en serie. El jugo con una temperatura de 98°C, concentración de 10 – 12 ° Bx, entra primero al intercambiador de jugo clarificado y se calienta hasta el punto de ebullición 110-115° C, posteriormente ingresa al primer evaporador que es alimentado por vapor de turbina C, cuando el jugo entra en etapa de ebullición se genera vapor saturado el cual sirve para calentar el jugo en el siguiente efecto, y para otros procesos, esta situación se repite 4 veces, de ahí su denominación de evaporación de múltiple efecto, donde se logra el menor punto de ebullición en cada evaporador. En el proceso de evaporación se concentra el jugo clarificado y se obtiene el jarabe o meladura con una temperatura de 65 – 70 °C, concentración de 60 – 65 ° Bx.

10. Flotación

- La flotación es el proceso en el que el jarabe es clarificado por medio de una sedimentación aeróbica producida por el efecto de la aplicación de floculante, lechada de cal y ácido fosfórico.

- El melado que se ha producido en los evaporadores al vacío de multiefecto es enviado al área de clarificación de melado o flotación. En esta área es depositado primeramente en el tanque, luego mediante la bomba es expulsado al tanque calentador de melado donde la temperatura es elevado de 80-85 °C, una vez que se ha cumplido con el parámetro de calentamiento, es enviado al tanque elevado que tiene la función de amortiguar la velocidad de fluidez del melado antes de que entre en los reactores de, seguidamente por la parte inferior del tanque entra al reactor de Nro. 1 donde se le aplica la solución preparada de lechada de cal y ácido fosfórico, por rebalse va pasando al tanque reactor Nro. 2 el cual cuenta con un dispositivo generador de burbujas y de esta manera se inyecta aire al melado para que la materia que son impurezas se suspendan en la parte superior del flotador, cuando el melado está saliendo del reactor, antes de entrar en el flotador se le inyecta floculante, sustancia que causa la neutralización de los iones de las partículas suspendidas, haciendo que se unan entre ellas formando un aglomerados de impurezas que por acción del aire que se encuentra sean suspendidas.
- El flotador cuenta con una paleta que recorre la superficie del melado y va arrastrando el material de impurezas o escoria que por rebalse es destinada al tanque de jugo mezclado para ser reprocesado.
- Cuando el jarabe ha sido procesado el tiempo necesario, se obtiene el melado clarificado que se envía al tanque de melado clarificado y luego mediante la bomba es enviado al área de cocimiento.

11. Cocimiento

- El melado obtenido del flotador es enviado al tanque elevado de melado, donde también ingresa jarabe producto de la refundición de azúcar y agua dulce de la recuperación de polvillos del secador y el tamiz vibratorio.
- El melado ingresa a la etapa de cocimiento, una parte en la producción de masa cocida "A" y la otra para la cristalización en la semilla "C".
- En la etapa de cocimiento se emplea el sistema de cocimiento de tres masas cocidas con recirculación de mieles, obteniéndose como producto final Azúcar "A" para comercialización y miel final "C" para la producción de alcohol.
- El sistema de cocimiento inicia con la masa cocida C, en esta etapa se cristaliza, utilizando para el pie de templa una mezcla de miel A y melado, con una pureza promedio mayor a 72, la misma se concentra hasta la sobresaturación donde se encuentra la zona meta estable Brix =81, en esta zona se introduce la solución hidroalcohólica (mezcla de polvo cristalino de sacarosa y alcohol), los cuales serán los núcleos para la formación de los cristales, una vez definida el grano se realiza el rompimiento del punto para iniciar con la alimentación de miel "B" para desarrollo de los cristales, al finalizar el ciclo de cocimiento se obtiene la masa cocida "C" conformado de cristales pequeños y miel, el

cual se descarga a un cristalizador que posteriormente pasara al proceso de centrifugación, de donde se obtiene miel Final "C" y azúcar C, de esta última se prepara magma "C" que es la mezcla de azúcar "C" y agua.

- Para el cocimiento de "B" se tiene como pie de templa la magma "C", en esta etapa el material de partida ya contiene cristales, el objetivo es el crecimiento de los cristales y esto se lo realiza alimentando con miel "A", concluida el ciclo de cocimiento se descarga a un cristalizador y posteriormente pasa al proceso de centrifugación de masa cocida "B", de donde se obtiene azúcar "B" y miel "B", así mismo del azúcar "B" se prepara magma "B", que es una mezcla de azúcar "B" y agua, y la miel "B" se utiliza para la preparación de masa cocida "C".
- Para el cocimiento de masa cocida "A" se tiene como pie de templa el magma "B" que es la semilla de "A", el objetivo es continuar con el crecimiento de los cristales, alimentando con melado que es el material más rico en sacarosa, todo el proceso de cocimiento se lleva en sobresaturación donde las moléculas de sacarosa contenidas en la licor madre se adsorben en los cristales para continuar el crecimiento, una vez concluida el ciclo de cocimiento de masa cocida de "A", se concentra y se descarga a un equipo denominado cristalizador.
- Los equipos donde se lleva el proceso de cocimiento se denominan tachos al vacío, donde las condiciones de operación es la presión de vacío que debe estar en -0,085 Mpa, sin el vacío no es posible llevar el proceso de cristalización, para esa presión la temperatura del cuerpo del tacho es alrededor de 60°C, así también para el cocimiento se utiliza vapor vegetal V1 y Vapor vegetal V2, proveniente del proceso de evaporación, el cual es inyectado a las calandrias de los tachos.

12. Cristalización

- En estos equipos denominados cristalizadores se descarga la masa cocida "A", a un ciclo de cocimiento de masa cocida "A" se denomina templa, la masa en los cristalizadores se encuentra en constante movimiento, el agitador del equipo está 0,5 rev/min, El crecimiento de los cristales continua por agotamiento, por lo que la masa cocida aún se encuentra en la zona meta estable donde la sacarosa contenida en el licor madre sigue depositándose a los cristales.

Imagen 7. Cristalización de Azúcar



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

13. Centrifugación

- Las centrifugas son equipos rotativos, donde se separan los sólido y el líquido, estos trabajan por lotes o batch, el ciclo de centrifugado contempla, la carga, aceleración, lavado, secado, desaceleración y descarga, en promedio el tiempo del ciclo es de 3 minutos, es así que en este proceso las mieles se separan de los cristales por acción de la fuerza centrífuga ocasionado por las altas revoluciones, el lavado con agua caliente en el proceso de centrifugación facilita la separación, además de mejorar la calidad del azúcar en cuanto a color.
- Las mieles retornan al proceso debido a que aún contienen una elevada pureza en contenido de sacarosa, en un sistema de cocimiento de 3 masas se obtienen 3 mieles, la miel "A", la miel "B" y la miel "C", esta última es la miel agotada con pureza aproxima de 38, el cual se utiliza como materia prima para producir alcohol, la miel "A" vuelve al proceso para producir masa cocida "B" y la miel "B" para producir masa cocida "C".
- Lo cristales que quedaron en la centrifuga se descargan a un transportador vibratorio el cual pasara al proceso de secado.

14. Secado

- El azúcar a la salida de las centrifugas contiene una humedad entre 0,1 a 1,15 % por lo que aún no es posible su envasado, el mismo ingresa al secador rotatorio, donde en contracorriente con el aire caliente entra en contacto, el mecanismo de transferencia de calor para el secado es por convección, el aire caliente ingresa al secador con una temperatura de 65 °C y el azúcar sale del secador a 38 °C y con una humedad menor al

0,06.% por otra parte los polvillos de azúcar generados en el secador es extraído por un ventilador de tiro inducido a un captador de polvillos para recuperar y nuevamente ingresar al proceso.

- El azúcar que sale del secador pasa por un tamiz vibratorio donde se separan los polvillos y terrones como rechazo, los cuales ingresan a un tanque de refundición para el reproceso, el azúcar de aceptación pasa a las tolvas para su posterior envasado.

15. Embalaje

- El producto final es envasado en dos líneas, la primera en sacos de arroba y 46 Kg, el cual es pesado en una báscula cuantitativa automática.
- La segunda línea se envasa en una fraccionadora en bolsas de 1 y 5 Kg, en todo el proceso priman las buenas prácticas de manufactura para obtener un producto inocuo.
- Posteriormente las bolsas de azúcar en sus diferentes presentaciones ingresan para almacén de azúcar, donde las bolsas de 46 Kg se almacenan en estibas y las demás presentaciones en pallet.

Imagen 8. Área de Embalaje



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Imagen 9. Área de Almacén



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

B) Producción del alcohol

1. Proceso de fermento

- La levadura para fermento "seca activa" se bombea al tanque de propagación de levadura, donde se inyecta continuamente la solución nutritiva preparada para la propagación de la levadura.
- El alimento para la levadura es la mezcla de Melaza (o Miel) con agua llamado mosto, que más adelante formará una fermentación alcohólica. Cuando el proceso de fermentación es de sistema continuo, los tanques de fermento pasan por rebalse a los otros tanques de fermento posteriores hasta que el último tanque de fermento finaliza la fermentación. Cuando termina la fermentación, el mosto de fermento madura (vino) se bombea a la sección de destilación. La cultivación y el fermento de levadura se efectúan continuamente. Luego de envejecimiento de semilla de fermento, se añade de nuevo levadura seca cultivando semilla de levadura.
- El dióxido de carbono producido en la fermentación entra en la torre de lavado para lavarse con agua y se recolecta el alcohol contenido en el agua de lavado. El agua de lavado se usa de manera circulante para aumentar la concentración de alcohol en el agua de lavado y reducir así el alcohol ligero.

2. Proceso de destilación

- El mosto de fermento madura (vino) proveniente de la sección de fermento se precalienta al punto de ebullición mediante vapor de alcohol en la parte superior de la torre de destilación inicial separando CO₂ restante y parte de impurezas, luego fluye a la parte superior de la torre de destilación inicial. La torre de destilación inicial opera en presión

negativa. El vapor de alcohol de torre de rectificación se calienta indirectamente y el líquido efluente de alcohol en la parte inferior de la torre se envía a la piscina de vinaza y posteriormente se bombea a concentración del líquido efluente. El vapor de alcohol en la parte superior de la torre se convierte en alcohol crudo después de pasar el precalentador de mosto madura y se bombea al calentador de alcohol crudo calentándose con agua residual, luego se bombea a la torre de purificación.

- La torre de purificación se calienta indirectamente por vapor. El vapor de alcohol en la parte superior de la torre se convierte en líquido, después de pasar por el precalentador de mosto madura y el condensador se vuelve a bombear a la torre. En el último condensador extrae parte vapor de alcohol que está rico en impureza y entra en la torre de impureza efectuando la concentración. El alcohol delgado purificado en la parte inferior de la torre se calienta y luego entra en la torre de rectificación.
- La torre de rectificación opera bajo presión positiva, la cual se calienta indirectamente por vapor. La mayor parte de vapor de alcohol en la parte superior de la torre se condensa en la torre de destilación inicial y regresa a la torre mediante el reflujo. Se extrae alcohol acabado desde la parte superior de la torre de rectificación, el cual se envía al tanque de medición de alcohol acabado tras la condensación. Se mide la producción y la calidad de alcohol acabado una vez cada turno. El alcohol calificado se bombea al almacén de alcohol y el no calificado regresa al sistema de destilación realizando nuevamente el proceso.
- El alcohol proveniente de la torre de purificación y la torre de rectificación que es rico en impureza se concentra en la torre de impureza. Después de la condensación del vapor de alcohol en la parte superior de la torre, se extrae alcohol industrial y se lo pasa al tanque de alcohol industrial para venderse como sub-producto. El condensado restante retorna. Se extrae alcohol de rectificación libre de impurezas en la parte superior de la torre de impureza y se vuelve a la torre de purificación. Se extrae alcohol con aceite fusel en el medio de la torre de impureza que se diluye con agua luego de condensación y se separa aceite fusel del alcohol delgado por medio de un separador especial. El aceite fusel entra en el depósito de almacenaje temporal separándose una determinada cantidad de humedad.

Imagen 10. Proceso de Fermentación



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Imagen 11. Proceso de Destilación

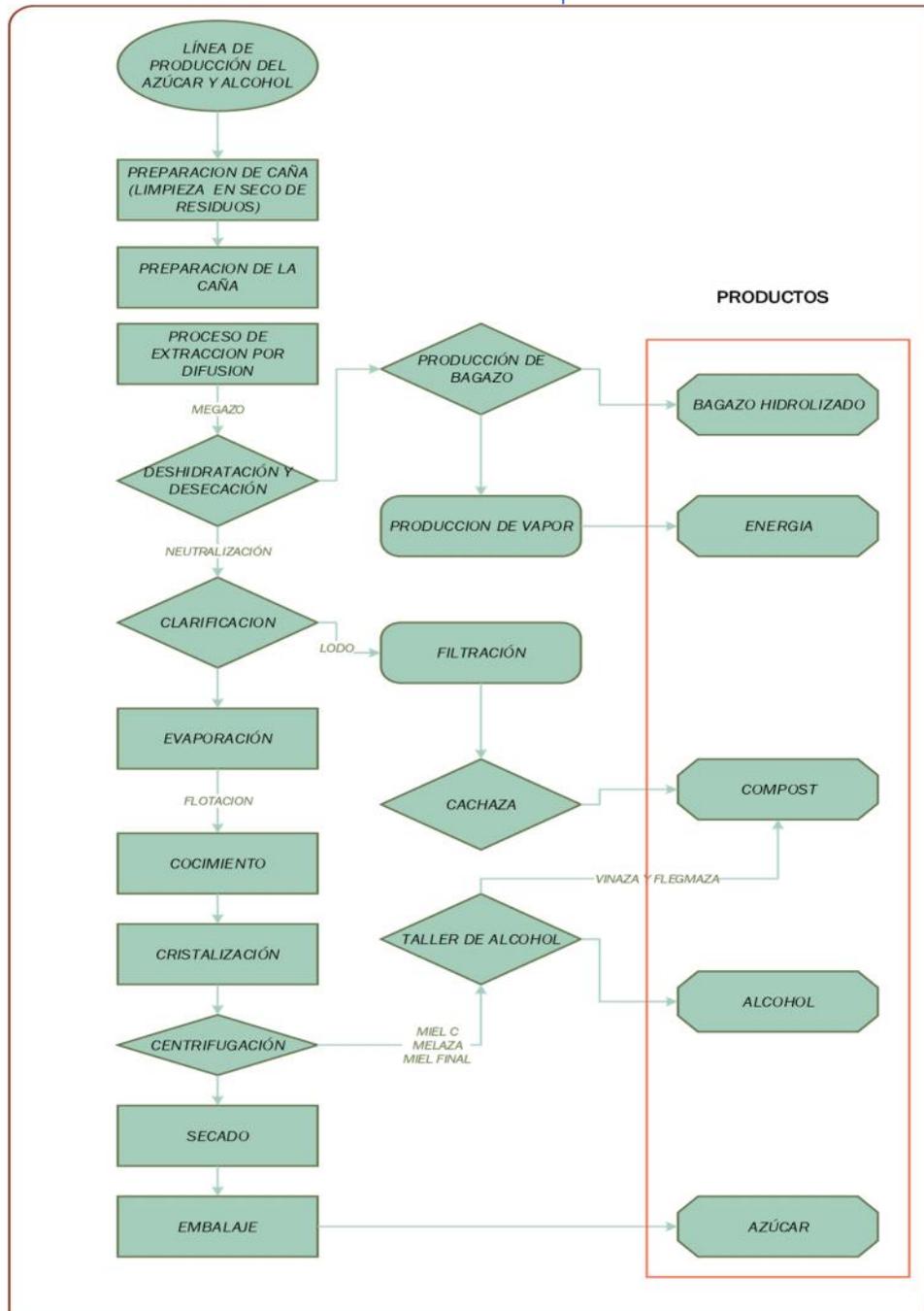


Fuente: Empresa Azucarera de San Buenaventura

3.1.8. Comercialización (bienes y servicios) ofertada por la empresa

1. Identificación de líneas de producción

FLUJOGRAMA N° 1: Líneas de producción



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura



Fuente: Elaboración con el procedimiento de control de procesos productivos de elaboración de azúcar

Por tanto, como productos finales del proceso industrial de la caña de azúcar, se obtienen productos que son comercializados para el consumo de la canasta de las familias bolivianas y otros subproductos para otros fines de higiene, salud, energía y otros, también se realiza servicios agrícolas que se presta a los productores de caña con servicio de maquinarias en habilitación de

áreas nuevas, preparación de suelos, plantación de caña, manejo agronómico de la caña y cosecha de caña (zafra).

Producción ofertada por la empresa:

- J Azúcar

- J Alcohol
- J Bagazo Hidrolizado
- J Servicios Agrícolas

- J S. Energía Eléctrica
- J Melaza

3.1.9. Estado de situación del ciclo de vida empresarial

Se analiza dos ámbitos relevantes de la Planta Industrial. El primer ámbito hace referencia a la implementación de la planta (acciones, período, ejecución física, financiera y las características técnicas de la Planta). En el segundo ámbito se analiza el proceso de producción del azúcar y derivados.

A) Implementación de la Planta

El 15 de septiembre de 2010 (DS N° 0637), se crea la Empresa Azucarera San Buenaventura (EASBA). El contrato "Llave en mano" para la construcción y montaje de la Planta Industrial ha sido firmado con la empresa CAMCE UNION ENGINEERING, el 5 marzo del 2012 por un monto final de USD.168 Millones de Dólares. El 6 de septiembre de 2012, la EASBA da la Orden del Proceder a la Empresa mencionada.

La infraestructura de la Planta Industrial se encuentra ubicada al interior del área denominado Huayna Chuquiago del Municipio de San Buenaventura. La siguiente Ilustración muestra la disposición de la Planta.

El 29 de octubre de 2015, se realiza la primera prueba de producción y se presenta el Primer Quintal de Azúcar San Buenaventura, el 25 de agosto de 2016 se inicia la prueba de recepción provisional de la Planta Industrial de Azúcar y Derivados de San Buenaventura, el 14 de diciembre de 2017, se aprueba la recepción definitiva de la Planta Industrial de Azúcar y Derivados de San Buenaventura.

El 28 de agosto de 2018, se inicia la Primera Zafra Oficial de la Empresa Azucarera San Buenaventura, el 31 de julio de 2019 se inicia la Segunda Zafra Oficial de la EASBA.

B) Preparación y Mantenimiento del Área Productiva

1) Mantenimiento de plantines reforestadas

Este objetivo, con el fin de lograr un aumento sostenido de producción de caña de azúcar para abastecer a la planta industrial, promoviendo una cultura de cañera de calidad y productividad en la región

Imagen 12. Mantenimiento de plantines reforestadas



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

2) Seguimiento a convenios con beneficiarios

Para esta actividad se esperaba realizar al menos el seguimiento de 12 convenios. Sin embargo, debido a la cantidad de convenios de predios comunales e individuales de pasadas gestiones y considerando los nuevos convenios se alcanzó una ejecución de 333%, con un total de 40 convenios. De los 18 nuevos convenios suscritos la pasada gestión, se tiene la solicitud de anulación de uno de ellos, esto por cambio de actividad del productor. En la Tabla 1 se muestra el detalle de convenios desde la Gestión 2013 al 2021, concluyendo la gestión 2021 con 84 convenios suscritos entre productores de caña y la EASBA.

Tabla 1. Convenios de productores con la EASBA 2013 - 2021

CONVENIOS VIGENTES A DICIEMBRE 2021					
Nº	Tipo de Convenio	2013 - 2019	2020	2021	TOTAL
COMUNAL					
1	El Paraiso			1	1
2	7 de Diciembre	1		2	3
3	Altamarani	1			1
4	Buena Vista	1			1
5	Carmen Tahua		1		1
6	Everest	1			1
7	El Porvenir	1			1
INDIVIDUALES					
8	Paraiso			3	3
9	Hurihuapo			4	4
10	El Porvenir		12	5	17
11	Everest		15	4	19
12	25 de mayo	5		1	6
13	Santa Anita	11	2	1	14
SERVICIO DE PROPIEDAD PRIVADA					
14	Pequeña propiedad	2	10		12
TOTAL		23	40	21	84

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

3) Compensación a productores de comunidades e individuales

Concluida a la zafra comercial 2021 se elaboraron 17 Informes Técnicos de compensación a productores de caña de azúcar ejecutando 53% de lo programado. Mencionar que la compensación se realiza del total de la caña ingresada a la planta industrial reteniendo una cantidad de acuerdo al convenio de prestación de servicios agrícolas. El número de informes es menor debido a que los informes realizados agrupan un determinado grupo de productores, evitando realizar informes individuales.

C) GARANTIZAR LA VINCULACIÓN DEL ÁREA AGRÍCOLA DE INTERVENCIÓN DE LA EASBA CON LA PLANTA INDUSTRIAL Y GARANTIZAR PARCELAS LIBRES DE ANEGAMIENTO

Este objetivo muestra los resultados de las actividades de la Unidad de Proyección Territorial, Viales y Drenaje, mismas que se encuentran dentro del POA 2021. Si bien para este objetivo solo se llegó a alcanzar el 38% de ejecución (Tabla 2), los motivos del mismo son razonables y se explican en los siguientes puntos.

Tabla 2. Actividades Unidad de Proyección Territorial 2021

Código					Acción a Corto Plazo Operaciones Claves	Unidad de medida	Programado	Ajustado	TOTAL	%
ACCUMPLA	ACCOPLA	ACCEMP	OPER	TAREA						
1	1	2	0	0	Garantizar la vinculación del área agrícola de intervención de la EASBA con la planta industrial y garantizar parcelas libres de anegamiento	Kilómetros de viales				38%
1	1	2	1	0	Conformación de viales	km				35%
1	1	2	1	1	Conformación de viales	km	100	5	2	35%
1	1	2	2	0	Mantenimiento de viales	km				91%
1	1	2	2	1	Mantenimiento de viales en predios de las comunidades	km	200	100	84	83%
1	1	2	2	2	Mantenimiento de viales en predios de la EASBA	km	300	200	195	98%
1	1	2	3	0	Ripiado de viales principales	km				0%
1	1	2	3	1	Ripiado de viales principales	km	10	3	0	0%
1	1	2	4	0	Conformación de canales de drenaje	km				34%
1	1	2	4	1	Instalación de alcantarillas	u	15	15	6	40%
1	1	2	4	2	Conformación de canales de drenaje superficial en comunidades	km	20	8	4	51%
1	1	2	4	3	Conformación de canales de drenaje superficial en EASBA	km	20	2	0	14%
1	1	2	5	0	Levantamiento topográfico y agrimensura	plano				80%
1	1	2	5	1	Levantamiento topográfico de nuevas parcelas	Plano	20	10	8	80%

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

1) Conformación de viales

La conformación de viales se desarrolló tanto en predios de la EASBA como en comunidades productoras de caña de azúcar. Ésta actividad alcanzó un total de ejecución del 35% de ejecución, con 2 km de avance. La baja ejecución se debe a constantes fallas mecánicas de equipo requerido, como ser las motoniveladoras. Además, las mismas no se encontraban disponibles por la demora en la adquisición de repuestos.

Imagen 13. Conformación de viales



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Esta actividad se desarrolló en comunidades donde se cuentan con plantaciones de caña de azúcar. El fin fue garantizar el drenaje a través de cunetas y además de conformar accesos para la fácil circulación de los distintos equipos de maquinaria para el manejo agronómico de la caña de azúcar. No se realizó esta actividad en predios de la EASBA debido a que la mayoría de los bloques de plantaciones de caña de azúcar ya cuentan con accesos conformados que permiten el libre acceso de maquinaria tanto en zafra como en post zafra.

2) Mantenimiento de viales

El mantenimiento de viales fue la actividad que mayor ejecución obtuvo la Unidad de Proyección Territorial, Viales y Drenaje. Ésta actividad tuvo una ejecución de 91% en general, con 279 km intervenidos. La ejecución en las comunidades se desarrolló antes y durante la zafra comercial 2021, esto garantizó la circulación de equipos por las diferentes vías ya conformadas. De esta forma se viabilizó la extracción y transporte de caña cortada mediante camiones cañeros hacia el área industrial. En comunidades se logró alcanzar un total de 84 km que representan un 83% de ejecución dentro del POA 2021 de la Gerencia Agrícola. Los viales priorizados en esta actividad fueron aquellos viales con formación de cárcavas.

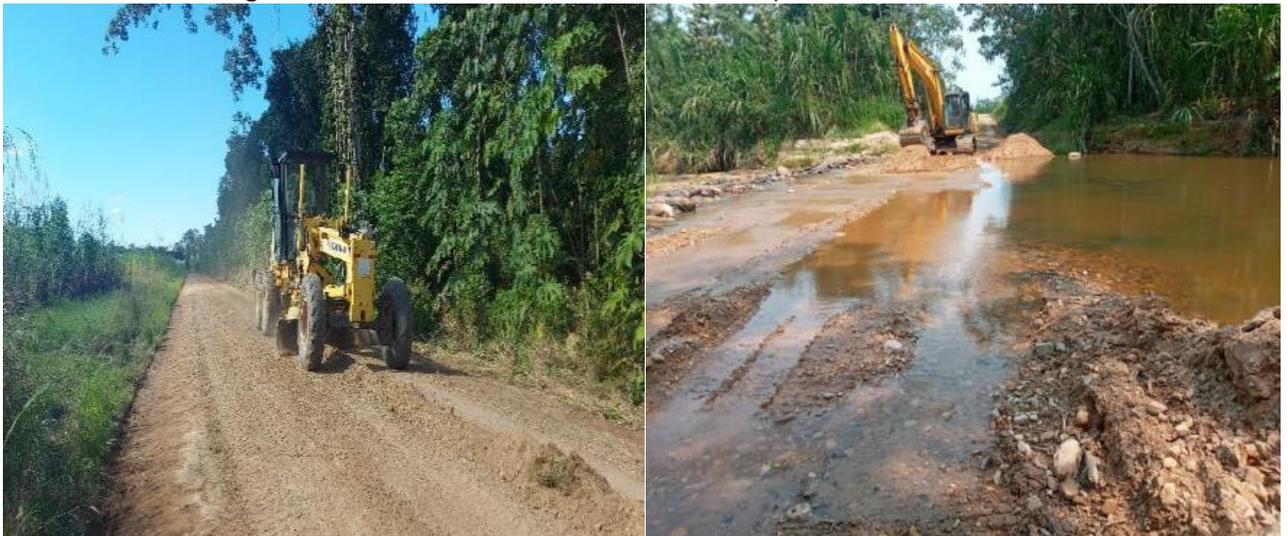
Imagen 14 Motoniveladora realizando mantenimiento de sistemas viales antes de inicio de zafra



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Respecto al mantenimiento de las vías en la EASBA, el mismo fue periódico con el fin de garantizar la transitabilidad de maquinaria durante la zafra y para las diferentes actividades de manejo agronómico que requiere el cultivo de caña de azúcar. En este caso se priorizó las vías donde se observó formación de baches, erosión hídrica y desarrollo de vegetación sobre la plataforma vial. La pasada gestión se logró alcanzar el mantenimiento la mayor cantidad de vías que requerían este trabajo, alcanzando un total de 195 km que representan un 98 % de ejecución con respecto al POA 2021.

Imagen 15. Mantenimiento de viales en predios de la EASBA



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

3) Ripiado de viales principales

El ripiado de vías principales tuvo una ejecución del 0%, denotando su falta de ejecución. Sin embargo, el principal motivo es casi la totalidad de accesos principales en las vías se ejecutaron en gestiones anteriores. Por lo tanto, con el fin de minimizar las inversiones en parcelas ya establecidas, desde un punto técnico no se ve necesario realizar mantenimiento con ripio a fin de garantizar las vías expeditas durante la fase de zafra. Las principales vías ya cuentan con plataformas con secciones de bombeo y grado de compactación. Cabe resaltar que la no ejecución física de esta actividad no afectó en el normal desenvolvimiento de actividades correspondientes a la gestión.

4) Conformación de canales de drenaje

Dentro de esta actividad se tienen 3 principales tareas: la instalación de alcantarillas, la conformación de canales de drenaje superficial en comunidades y la conformación de canales de drenaje superficial en EASBA. La ejecución que se logró en total fue de 34%, alcanzando una mayor ejecución en comunidades.

Para garantizar el fácil acceso de maquinaria agrícola y otros equipos en los viales, se ha realizado la instalación de alcantarillas. La mayor parte de los tubos de alcantarilla se armaron e instalaron en los pasos de drenaje más críticos del sistema vial y de drenaje de los diferentes bloques cañeros y fundamentalmente en vías principales. La pasada gestión se logró instalar un total de 6 unidades de tubos de alcantarilla, lo cual representa una ejecución del 40 por ciento. El faltante de ejecución se debe a que la mayoría de las intersecciones ya cuentan con alcantarillas instaladas. Por otro lado, los equipos requeridos para esta tarea se encontraban inoperables, como ser vibrocompactadora, volqueta, excavadora, tracto camión más implemento lowboy. Ejecutando sin los equipos requeridos resultaría en una instalación inadecuada, lo cual llevaría a reducir la vida útil del mismo.

Imagen 16 Instalación de alcantarillas



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

En relación a la conformación de canales de drenaje superficial en comunidades, se alcanzó una ejecución de 51%, conformando 4 km de canal. En comunidades se realiza la evaluación técnica en función a la pendiente, respecto a esto se dio prioridad a la conformación de canales de drenaje

en determinadas áreas. Por otro lado, se tiene pendiente la conformación de canales de drenaje en parcelas de desmonte con el fin de viabilizar el ingreso de equipos para diferentes actividades.

En la tarea de conformación de canales de drenaje superficial en la EASBA logró alcanzar un 14% de ejecución, con 0,27 km conformados. Esta tarea es prioridad en la Unidad de Proyección Territorial, Viales y Drenaje, debido a la alta cantidad de precipitación que presenta la zona. Por lo tanto, es necesario contar con un sistema de drenaje adecuado para evacuar el agua excedente que se genera a partir de escorrentía superficial y garantizar parcelas libres de encharcamientos. Cabe aclarar que la pasada gestión no se contó con equipos operables para realizar el trabajo requerido en las parcelas y bloques con caña de azúcar. Además, en el caso de que el equipo se encuentre operable, el mismo no se encuentra disponible debido a que se utiliza de igual manera para otras actividades dentro de la EASBA.

5) Proceso de producción del azúcar y derivados

Elaboración del Plan Zafra, Organización de Zafra y Corte, carguío mecanizado y transporte para el abastecimiento a la planta industrial durante la zafra. En los Informes Técnicos EASBA-IT-GA N° 153/2021 y EASBA-IT-GA N° 394/2021 de seguimiento al POA se reportó un cero por ciento de ejecución para las dos primeras tareas, sin embargo, mediante la revisión de los medios de verificación se evidencia la existencia de Informes técnicos referentes a las mismas.

a) Elaboración del plan de zafra 2021

La actividad de Elaboración de Plan Zafra 2021 tiene una ejecución del 100 %, el mismo abarca todas las áreas a ser cosechadas tanto en predios de Huayna Chuquiago, así como en comunidades y productores independientes de caña de azúcar. Además, indicar que se realizó la evaluación en campo de las características edafoclimáticas y fisiológicas de la caña de azúcar en las diferentes áreas donde se tiene el cultivo. El Informe Técnico EASBAGA-IT N° 15/2021 del 14 de abril de 2021 Plan de zafra 2021, se despachó a la Gerencia General de la EASBA con información que estimó un abastecimiento de caña a 192.718,63 toneladas.

b) Organización de zafra 2021

Mediante la presentación del Informe Técnico EASBA-GA-IT N° 194/2021 Organización zafra 2021, del 20 de julio de 2021 se cumple un 100% de ejecución para esta actividad. Mediante el informe realizado se estimó 210.207,17 toneladas de producción, provenientes de los predios de la EASBA, comunidades y Productores independientes. Asimismo, se realizó la programación quincenal estimado de aprovisionamiento de caña de azúcar a la planta industrial durante la zafra 2021, misma que se encuentra sujeta a factores climáticos o complicaciones en la planta industrial.

c) Corte, carguío mecanizado y transporte para el abastecimiento a la planta industrial durante la zafra

La zafra 2021 tuvo una producción de 148.074,55 toneladas cosechadas en la EASBA, comunidades y en áreas de productores independientes. La misma fue enviada para molienda a la planta industrial teniendo un 29,55% menos de caña programada en el plan de zafra encontrándose fuera de lo permitido que es de un (20%) según Decreto Supremo No 1554 Artículo 10 (PLAN DE ZAFRA) en el punto III.

De acuerdo al Informe Técnico EASBA-GA-IT N° 623/2021, Informe Final Datos Estadísticos de la GA de la Zafra 2021, la EASBA obtuvo una producción total de 89.923,01 toneladas, cosechadas en una superficie de 2.256,58 hectáreas, con un rendimiento promedio de 39,85 toneladas/hectárea. La producción de caña de azúcar en las comunidades con los que la EASBA tiene convenio de prestación de servicios agrícolas, fue 40.727,34 toneladas, cosechados en una superficie de 1.324,62 hectáreas con un rendimiento promedio de 30,75 toneladas/ha. El detalle de ambos casos se observa en las Tablas 8 y 9 del presente informe.

d) Producción Total en la EASBA, Comunidades y Productores Independientes

Tabla 3. Producción Total en la Zafra 2021
EASBA, Comunidades y Productores Independientes

N°	EASBA, Comunidades y Productores privados	Superficie planificada para la Zafra 2021	Superficie cosechada en la Zafra 2021 (ha)	Producción de caña de azúcar 2021 (tn)	Rendimiento de la caña de azúcar 2021 (tn/ha)
1	EASBA (Predio Huayna Chuquiago)	2.425,13	2.256,58	89.923,01	39,85
2	COMUNIDAD 25 DE MAYO	34,71	34,39	854,91	24,86
3	COMUNIDAD 7 DE DICIEMBRE	101,14	101,14	3.184,14	31,48
4	COMUNIDAD ALTAMARANI	150,83	146,47	5.281,51	36,06
5	COMUNIDAD BUENA VISTA	124,19	124,19	5.516,96	44,42
6	COMUNIDAD CHIQUITOS	91,18	56,29	1.212,15	21,53
7	COMUNIDAD EL PORVENIR	489,95	456,37	11.317,56	24,80
8	COMUNIDAD EVEREST	332,37	297,88	11.206,34	37,62
9	COMUNIDAD SANTA ANITA	120,21	107,89	2.153,77	19,96
10	PRIVADOS	530,44	441,072	17424,2	39,50
TOTAL, SUP. PLAN DE ZAFRA 2021		4.400,15	4.022,27	148.074,55	36,81
SUP. PARA SEMILLA Y RENOVACIÓN		252,00			
TOTAL SUPERFICIE DISPONIBLE		4.652			

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

La Tabla 3 muestra que, de las 4.652 ha. que cuenta la empresa, se tenía Planificado una superficie de 4.400.15 en el Plan de Zafra 2021, dejando el saldo de 252 ha. para semilla y renovación, sin embargo, se logró ejecutar un total de 4022.27 ha. en la zafra habiendo una merma de 377.88 hectáreas por varios factores que se definen como no aptas para producción o que definitivamente son áreas sin siembra, por tanto, se logró producir 148.074,55 toneladas, con un rendimiento promedio de 36,81 toneladas/ha.

Se debe aclarar que los datos de rendimiento del presente informe fueron calculados en base a la superficie de parcelas cortadas efectivas en Zafra. Mencionar además que el total de producción tuvo una modificación POA el mes de noviembre de la pasada gestión. La razón de este cambio es el deficiente manejo agronómico del cultivo de caña en la gestión 2020, cuya repercusión se vio reflejada en la caída de la producción de la zafra 2021. La pasada gestión se enfocó mayormente en la habilitación de nuevas áreas de cultivo que en el mantenimiento del mismo. En este sentido, la ejecución de esta tarea alcanzó el 100%.

Imagen 17. Cosecha de caña de azúcar en la zafra 2021



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Imagen 18. Transporte de cosecha de caña de azúcar en la zafra 2021



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

e) Evaluación de plan de zafra 2021

Mediante la elaboración del Informe Técnico EASBA-GA-IT N° 481/2021 Informe final zafra 2021, del 03 de noviembre de 2021 se cumple con el 100% de ejecución con lo programado en el POA 2021 para la Gerencia Agrícola. El mismo concluye que la zafra agrícola 2021, inicio la segunda quincena de agosto y culmino la segunda quincena de octubre, tuvo una duración de 57 días de cosecha con intervención en los predios de la EASBA, Comunidades y productores independientes. Asimismo, recomienda:

- La incorporación de personal técnico y operativo en cantidades requeridos de manera oportuna para la zafra 2022.
- La evaluación técnica de la maquinaria agrícola para iniciar con anticipación la adquisición de repuestos necesarios para la habilitación de las maquinarias.
- El inicio anticipado de mantenimiento, reparación y habilitación las maquinarias e implementos como las cosechadoras, tractores, autovolteos, tracto camiones, camiones rígidos y camión lubrico que se utilizaran en la zafra 2022.

Mediante estas recomendaciones se evidencia que la Unidad de Mantenimiento debe comenzar con sus funciones en la reparación y habilitación de maquinaria agrícola a inicios de gestión, de esta manera la zafra de cada año sufrirá menos inconvenientes y retrasos.

Sin embargo, considerando el estado de situación del ciclo de vida empresarial, en la EASBA, estamos todavía en el ciclo de despegue, ya que hasta la fecha no hemos logrado producción la caña de azúcar suficiente para producción a la capacidad máxima de la Planta, que sería por lo menos unas 10.000 hectáreas adicionales a las que se tiene, debido a los factores detallados líneas arriba y las que detallaremos en el análisis externo.

D) AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA PRODUCTIVA

1) Habilitación de nuevas áreas

La habilitación de áreas para el establecimiento de nuevas plantaciones de caña de azúcar forma parte una de las actividades de la Gerencia Agrícola. El fin de continuar con estas habilitaciones es la de producir materia prima suficiente para abastecer la máxima capacidad de procesamiento de la planta industrial de la EASBA.

CUADRO N° 6. Habilitación de áreas, periodo 2021-2025

Actividad/Gestión	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Tumbado y acordonado	ha	105,50	843,00	1000,00	2000,00	3000,00
Desacordonado	ha	105,50	843,00	1000,00	2000,00	3000,00
Nivelación básica	ha	105,50	843,00	1000,00	2000,00	3000,00
Escarificado	ha	105,50	843,00	1000,00	2000,00	3000,00

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Una vez que se cuenta con los instrumentos de gestión forestal (POP, PDM) aprobados por la ABT, se inicia con el tumbado y acordonado de las áreas a intervenir. Esta fase comprende la definición anual de la cantidad de hectáreas para ejecutar acciones, de forma mecanizada, mediante empresas especializadas en tumbado de bosque y acordonado tanto en áreas de la EASBA como de las Comunidades.

Durante esta fase se ha tenido dificultades en la identificación, contratación y desarrollo del trabajo de empresas especializadas en tumbado y acordonado. Específicamente por la inexistencia de éstas en la región, posteriormente por la solicitud de requisitos y procedimientos administrativos dificultosos, y finalmente por incumplimiento del trabajo requerido debido a las condiciones técnicas del bosque y el tipo de monte a intervenir.

La habilitación de áreas para el establecimiento de nuevas plantaciones de caña de azúcar forma parte una de las actividades de la Gerencia Agrícola. El fin de continuar con estas habilitaciones es la de producir materia prima suficiente para abastecer la máxima capacidad de procesamiento de la planta industrial de la EASBA.

La habilitación de áreas se realiza tanto en bosque primario como en áreas de barbecho y pastizales. En el caso de contar con solicitudes en bosques primarios, la actividad es realizada por empresas externas por tema de disponibilidad de maquinaria especializada y, en el caso de barbechos de 5 a 10 años, la EASBA presta los servicios necesarios con maquinaria propia. Luego de actividad de tumbado y acordonado de bosque primario o secundario, una vez que han secado los restos vegetales en el acordonado se precede a la quema cumpliendo las normativas forestales y los permisos correspondientes de quema por parte de la ABT, el trabajo de la quema se realiza con el fin de reducir la biomasa vegetal seca.

Posterior al quemado se procede con el desacordonado con maquinaria pesada especializada a fin de cuidar y no arrastrar la materia orgánica en el horizonte A del suelo, donde se realiza un solo cordón y dejando aprovechable la mayor superficie posible apta.

Considerando que el sistema de plantación es de sistema mecanizado y los suelos deberán tener una nivelación del perfil de suelo adecuada con dos objetivos principales como ser: mantener parcelas libres de encharcamiento de agua luego de las precipitaciones para no contar con pérdidas en áreas después de la plantación de caña de azúcar, como también para el sistema de cosecha mecanizada, los suelos deberán estar bien niveladas a fin de no tener pérdidas de cosecha por causa de suelos desnivelados.

Tomando en cuenta que las áreas habilitadas son provenientes de bosque alto o primario que predomina en la región o bosque secundario que tuvo aprovechamiento forestal (talado de árboles con motosierra) quedan los tocones en el subsuelo, por ende se realiza la actividad del escarificado que consiste en extraer raíces de árboles del subsuelo con maquinaria de alta potencia con implementos especializados para esta actividad.

El chafreo es una actividad manual para retirar todos los restos vegetales de las parcelas una vez extraídas del subsuelo, en esta etapa esta actividad se realiza y denomina el primer chafreo.

E) PLAN AGRONÓMICO Y FITOTECNICO DE PLANTACIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR

Posterior a la habilitación de áreas, se tiene la actividad de preparación de suelos, una serie de actividades realizadas en el suelo para dejar preparado el terreno para una adecuada plantación de caña de azúcar.

CUADRO N° 7. Preparación de Suelos, periodo 2021-2025

Actividad/Gestión	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Primer pase rastra pesada	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Primer pase arado de cincel	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Primer Chafreo manual	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Primer Chafreo mecánico	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Segundo pase rastra pesada	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Segundo pase arado de cincel	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Segundo Chafreo manual	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Segundo Chafreo mecanizado	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Nivelación final	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00
Rastra liviana	ha	112,32	742,00	880,00	1760,00	2640,00

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

En esta actividad se realiza la roturación en el suelo de hasta 35 cm de profundidad para que el sistema radicular de la planta se desarrolle, con maquinaria de alta potencia con rastra pesada por tratarse de suelos nuevos para uso agrícola:

- Primer pase de rastra super pesada 36"
- Primer pase de cincel
- Segundo chafreo manual y mecanizado
- Segundo pase de rastra pesada 32"
- Segunda pasada de nivelación o micro-nivelación final
- Segundo pase de cincel
- Tercer chafreo manual y mecanizado
- Tercera pasada de rastra liviana 22"

1) Plantación adicional

Se procede con la plantación una vez los suelos estén preparados. La plantación consiste en el uso de esquejes o estacas que tienen 30 cm de largo con tres o cuatro yemas con una densidad de siembra entre surcos es de 1.5 metros. Los esquejes son colocados en los surcos y posteriormente son cubiertos con 8 a 10 cm de suelo formando un camellón.

CUADRO N° 8. Plantación y renovación de caña de azúcar, periodo 2021-2025

Actividad/Gestión	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Plantación	ha	112,32	843,45	1000,00	2000,00	3000,00
Renovación de caña de azúcar	ha	339,12	150,02	200,45	200,04	200,45

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

La actividad de plantación mecanizada de caña de azúcar es un trabajo integral con una plantadora especializada para este fin, de una sola pasada realiza el surcado, colocando la semilla en el fondo del surco, fertilización de base, aplicación de insecticida y tapado del surco, dejando la parcela a la espera de la brotación, por general en promedio por las características de la región la caña inicia a brotar a partir de los 10 días posterior a la plantación.

Sólo en algunas áreas irregulares de pequeños productores y de escaso acceso se utiliza el sistema manual con el compromiso de que el productor realizará los cuidados manuales y cosecha manual.

2) Manejo agronómico en la producción de caña de azúcar

El cultivo de caña requiere de un adecuado manejo agronómico, control de malezas de forma integral combinando, control de herbicidas, cultivo mecanizado y control manual. Estas labores se realizan en todo el ciclo de desarrollo del cultivo.

CUADRO N° 9. Manejo Agronómico de la caña de azúcar, periodo 2021-2025

Actividad/Gestión	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Aplicación de Herbicida pre-emergente	ha	361,58	1.189,02	1.017,45	1.665,04	1.361,45
Fertilización	ha	1.031,62	4.109,02	4.809,02	5.559,02	6.559,02

Limpia manual de malezas	ha	201,84	205,45	240,45	277,95	327,95
Cultivo mecanizado	ha	4.375,86	4.109,02	4.809,02	5.559,02	6.559,02
Aplicación de herbicida post-emergente	ha	1.447,42	4.109,02	4.809,02	5.559,02	6.559,02
Desorillo	ha	179,00	410,90	480,90	555,90	655,90
Desbrozado de malezas	ha	465,64	410,90	480,90	555,90	655,90
Control y monitoreo de Plagas y Enfermedades	ha	2.126,00	4.109,02	4.809,02	5.559,02	6.559,02

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

- Control de Malezas. - Consiste en la aplicación de herbicidas durante el cultivo de la caña de azúcar y se realiza en 2 etapas: La primera es la aplicación de pre-emergente se realiza antes de la brotación de las plántulas. La segunda es la aplicación de herbicidas postemergentes que se realiza entre 1 a 3 aplicaciones durante el desarrollo vegetativo hasta la cosecha, por la alta humedad con la que se cuenta en la región, la presión de las malezas también es alta y eso significa mayor número de aplicaciones durante la etapa vegetativa.
- Fertilización.- Para realizar esta actividad previamente se realiza un estudio de suelos, para determinar la tasa variable de uso de los fertilizantes según el requerimiento de tipo de suelo de cada parcela con la finalidad de aplicar la dosis correctas de los macro y micronutrientes requeridos por el suelo. De esta acción depende el rendimiento en la producción de caña de azúcar para cumplir sus requerimientos nutricionales.
- Control Biológico. – por el momento no hay una incidencia importante en la presencia de insectos que afecten las plantaciones de caña, las pequeñas apariciones son controladas en la EASBA y en los predios de las Comunidades
- Manejo de Variedades. - Esta tarea es de suma importancia, pues la adecuada identificación de las mejores variedades de caña aptas para la región en cuanto a la adaptabilidad a las condiciones edafo-climáticas (relación suelo-clima) de la que dependerá nuestra productividad y producción a futuro.

CUADRO N° 10. Viales y canales de drenaje, periodo 2021-2025

Actividad/Gestión	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Conformación de viales	km	2,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Mantenimiento de viales	km	279,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Conformación de canales de drenaje	km	4,27	20,00	20,00	20,00	20,00
Mantenimiento de canales de drenaje	km	6,21	30,00	30,00	30,00	30,00
Ripiado de viales	km	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Instalación de alcantarillas	unidad	6,00	10,00	12,00	15,00	15,00

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

- Viales y Drenaje.- La construcción y conservación oportuna de viales en el área rural a lo largo del país es un factor determinante para el desarrollo de las regiones. En la Provincia Abel Iturralde, las condiciones de infraestructura vial son difíciles y en el mayor de los casos es inexistente. Esta situación también se refleja en el área donde desarrolla sus acciones la EASBA. En efecto, el acceso a las áreas para la implementación del cultivo de caña de azúcar ha dificultado el tránsito de las maquinarias, el transporte de los insumos agrícolas, acceso frecuente para las labores culturales, el transporte de la producción a la planta durante la zafra, por lo tanto, para garantizar la conexión de las áreas con caña de azúcar a la Planta Industrial durante las diversas etapas y la zafra, la EASBA incurre en costos adicionales en la conformación de los viales.

3) Plan de producción de caña para zafra

La Gerencia Agrícola, como misión principal, garantiza materia prima de calidad a la planta industrial. Como parte de las actividades planificadas a mediano plazo, se tiene previsto actividades inherentes a la implementación del cultivo de caña de azúcar cuya estimación alcanza del 2021 al 2025.

A continuación, se muestra la proyección de las superficies (ha) producidas para abastecer a la Planta Industrial como materia prima producidas en toneladas de caña.

CUADRO N° 11. Producción de caña para zafra, periodo 2021-2025

Actividad/Gestión	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Producción para zafra	t	148.074,55	147.562	229,525	203,620	245,430
Superficie para zafra	ha	4,652	5,495	6,495	8,495	11,495

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

La zafra es la etapa final en la producción de caña de azúcar. Durante la zafra o cosecha el objetivo es recolectar la materia prima disponible en el campo con las mínimas pérdidas posibles y una alta eficiencia, garantizando el suministro de caña oportuno y en cantidad suficiente según plan de zafra, con el tiempo oportuno entre cosecha y molienda, con bajos niveles de materias extrañas (especialmente de hojas, despunte, raíces y tierra), y con menores costos, el sistema utilizado casi en su totalidad es cosecha mecanizado, salvo algunas excepciones de algunos productores pequeños que traen cosecha manual o caña larga a la planta, toda la caña proveniente ya sea de cosecha mecanizado o manual es recepcionado por la EASBA. Todo esto con el propósito de obtener azúcar de alta calidad y a menores costos. Su incidencia en los costos de producción siempre ha tenido alta significación, por lo que cualquier variación que se registre en esta etapa, resultará de gran impacto en la rentabilidad del cultivo.

4) Plan de producción de azúcar

a) Capacidad instalada y utilizada de producción por planta

Para el análisis del proceso de industrialización de la azúcar y derivados, en primera instancia se consideran las capacidades de producción de la Planta Industrial.

- Capacidad de la planta 770.000 ton de caña/año (TCA)
- Capacidad de producción de azúcar 57.000,00 ton/año (toneladas por año)
- Sistema de Generación de Vapor: 2 calderos de 105.600 ton/año de 43 Kg/cm²
- Sistema de Generación de Electricidad: 1 Turbo Generador de 15 MW de Extracción
- Subestación de Enlace con conexión al Sistema Interconectado Nacional de 115 KV
- Planta de Fabricación de Alcohol: 11.000.000,00 L/año (Litros por año)
- Planta de producción de Bagazo hidrolizado: 1.650 Ton/año (toneladas año) -
- Planta de Producción de Compost 26.400 Ton/año (toneladas por año)

b) Capacidad utilizada de producción de la planta

Para los cálculos se toma en cuenta la capacidad instala de acuerdo a diseño que se aclara en el punto anterior con un alcance teórica de producción de una zafra de 110 días que equivalen aproximadamente de 3 meses y 17 días, de igual forma se consideró la proyección de producción de caña, azúcar y alcohol (en base a caña y melaza), para las gestiones 2021 – 2025.

CUADRO N° 12. Capacidad Teórica Instalada 2021-2025

PRODUCTO	CAPACIDAD INSTALADA (teórica)	CAPACIDAD INSTALADA (teórica)	UNIDADES	CAPACIDAD UTILIZADA PROYECTADA				
				2021	2022	2023	2024	2025
Procesamiento de caña	7.000,00	770.000,00	TN caña/año	19,23%	19,16%	32,04%	30,22%	42,71%
Azúcar	13.696,00	1.506.560,00	Qq/año	18,88%	19,62%	28,27%	28,27%	39,94%
Alcohol en base a caña	100.000,00	11.000.000,00	litros/año	16,27%	10,25%	14,77%	14,77%	20,87%
Alcohol en base a melaza	100.000,00	11.000.000,00	litros/año	16,27%	10,52%	15,16%	17,89%	21,42%

Fuente: Datos elaborados con las proyecciones 2021-2025 de la Gerencia Agrícola y Gerencia Industrial

c) Rendimiento de quintales de azúcar por tonelada

En base al diseño de la empresa Azucarera San Buenaventura, considerando los balances másicos, se tiene como dato el rendimiento:

CUADRO N° 13.
Rendimiento de Quintales de azúcar por Tonelada de caña
2020 - 2021

Año	Rendimiento de qq/ton de caña
2020	1,74
2021	1,92
Promedio	1,83

Fuente: Reportes Ejecutivos

En base a este rendimiento de qq por tonelada de caña de las bases histórico de los dos ultimo años se tomará en cuenta la producción de azúcar, en este rendimiento está incluido las perdidas industriales como ser:

-) Perdida de pol en miel final
-) Perdida de pol en bagazo
-) Perdida de pol en Cachaza
-) Perdidas indeterminadas (asepsia, recirculación, inversión, tiempo residencia productos, etc.)

d) Proyección de producción de azúcar

El programa de producción acumulado de caña por año, para el quinquenio 2021-2025 se presentan de cuadro N° 8 de acuerdo al informe EASBA-GA-IT 025/2022 (Gerencia Agrícola) donde se realiza la proyección de producción en base al diseño de la empresa Azucarera San Buenaventura, se consideró los balances máxicos realizados en las anteriores gestiones, se tiene como dato el rendimiento promedio de 1.83 qq/ton de caña de las bases histórico de los dos ultimo años que se tomará en cuenta para producción de azúcar de las gestiones 2022 al 2025, en la gestión 2021 el rendimiento obtenido es 1.92 qq/tn de caña, se consideró las perdidas industriales como ser:

- Perdida de pol en miel final
- Perdida de pol en bagazo
- Perdida de pol en Cachaza
- Perdidas indeterminadas (asepsia, recirculación, inversión, tiempo residencia productos, etc.)

CUADRO N° 14.
Proyección de Caña y Azúcar en Tn y qq
2021- 2025

Año de zafra	Caña (Tn)	Azucar (Tn)	Azucar (qq)	Seguimiento Grafico
2021	148.074,55	13.085,85	284.481,00	
2022	147.562,00	12.997,45	269,908.00	
2023	229.525,02	20.441,47	424.321,03	
2024	203.620,02	18.081,45	376.697,03	
2025	245.430,27	27.122,20	454.046,33	

Fuente: Informe EASBA-GA-IT-025/2022, (Gerencia Agrícola) y reportes Ejecutivos (Gerencia Industrial)

e) Producción de Alcohol por año

Para la producción de alcohol se obtiene el rendimiento en base a caña, como también en base a la melaza que es la materia prima para la obtención de alcohol, la melaza es un subproducto del agotamiento de las mieles para tener el mayor rendimiento de azúcar.

La producción depende de cuanta melaza se pueda obtener de proceso de producción y con qué porcentaje de azúcares reductores.

CUADRO N° 15. Promedio de Rendimiento de Alcohol y melaza

Lts Alcohol / Tn melaza	Lts Alcohol/ Tn Caña	% Melaza/ Caña
158,87	6.98	4,51

Fuente: Rendimientos informe EASBA-IT-GI-N° 420/2021 y reporte ejecutivo (% melaza/Ton caña)

Para realizar este cuadro se tomó en cuenta los datos emitidos en los informes del área de Alcohol como ser la producción de alcohol total sobre la caña total procesada, producción de alcohol sobre melaza total procesada, como también la producción del % de melaza por tonelada de caña. Por lo cual se tiene la estimación de producción de melaza y alcohol para los diferentes años.

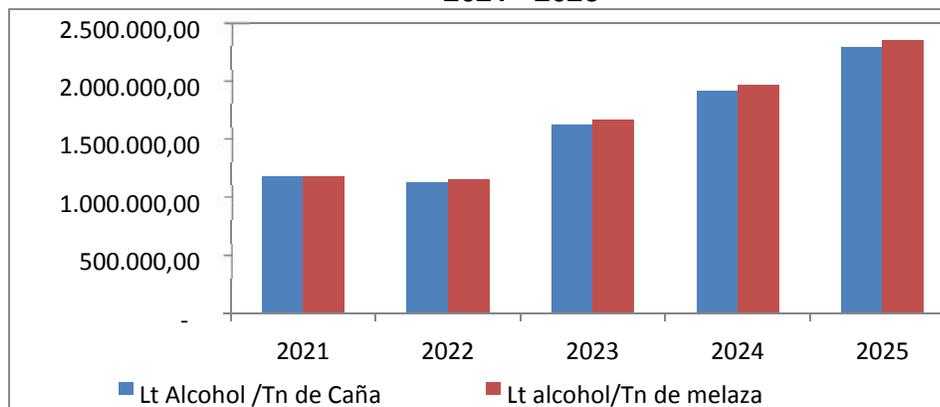
Cuadro N° 16.
PRODUCCIÓN ESTIMADA DE ALCOHOL POR AÑO
2021 - 2025

Año de zafra	Melaza (Tn)	Lt Alcohol /Tn de Caña	Lt alcohol/Tn de melaza
2021	6.948,74	1.789.679,00	1.789.679,00
2022	7.284,92	1.127.467,19	1.157.355,89
2023	10.495,36	1.624.336,88	1.667.397,40
2024	12.389,56	1.917.496,88	1.968.328,95
2025	14.831,06	2.295.360,92	2.356.210,02

Fuente: Rendimientos informe EASBA-IT-GI-N° 420/2021 y reporte ejecutivo (% melaza/Ton caña)

En el cuadro se tiene diferentes valores en base en caña y a producción de melaza, el cálculo por ton de melaza sería el más efectivo, debido a que sistema de producción es de tres agotamientos para obtener azúcar y baja la cantidad de producción de alcohol de acuerdo a cuanta melaza se pueda obtener. En el siguiente grafico se puede evidenciar la diferencia de producción en base a caña y melaza.

Grafico 3.
PRODUCCIÓN DE ALCOHOL
2021 - 2025



Fuente: Gerencia Industrial

f) Producción de Bagazo hidrolizado por año

El bagazo hidrolizado es un Alimento animal que se obtiene procesando el bagazo para la mejora de la digestibilidad del ganado vacuno, consiguiendo la mejora de la misma en un aproximado del 60%.

La producción de bagazo hidrolizado puede ser variable, porque depende del consumo de bagazo seco por el área de generación de vapor, tampoco se cuenta con compradores fijos o requerimientos para este subproducto, por lo cual su producción dependerá de factores que no afecten al proceso productivo.

CUADRO N° 17.
Producción estimada de Bagazo Hidrolizado
2021 - 2025

Año de zafra	Caña (Tn)	Bagazo Hidrolizado (Tn)
2021	148.074,55	-
2022	147.571,00	14,38
2023	229.525,02	20,71
2024	203.620,02	24,45
2025	245.430,27	29,27

Fuente: Gerencia Industrial

Para la producción estimada de bagazo se tomó en cuenta la venta de bagazo hidrolizado, se calculó con un 0.0089% para la proyección, esta estimación puede ser variable de acuerdo a lo especificado.

g) Producción de Energía Eléctrica por año

La producción estimada de energía entregada al Sistema Interconectado Nacional (SIN, se consideró la producción 2020 y 2021, Mega Watts al SIN / Ton de Caña (MW/Ton caña), donde nos da un factor para la producción de energía que se muestra en la siguiente tabla.

CUADRO N° 18.
Indicador de Entrega al SIN

	MW/Tn caña/año/zafra (Servicio Interconectado Nacional SIN)	MW/Tn Caña/año/zafra (Consumo para la planta)
Promedio	0,037	0.054

Fuente: Datos extraídos del informe EASBA-IT-GI 373/2021

Para la estimación de producción al SIN se tomará en cuenta el indicador promedio 0.021 MW/Ton Caña y consumo de planta 0.300 MW/Ton Caña.

CUADRO N° 19.
Producción estimada de Energía 2021 - 2025

Año de zafra	Caña (Tn)	Generación de Energía MW para el SIN	de Generación de Energía para consumo de Planta	Producción de total de MW
2021	148.074,55	5.887,87	8.430,13	14.318,00
2022	147.562	5.776,55	8.622,53	14.379,07
2023	229.525,02	8.610,38	12.566,50	21.176,88
2024	203.620,02	10.164,38	14.834,50	24.998,88
2025	245.430,27	12.167,39	17.757,81	29.925,19

Fuente: Gerencia Industrial

h) Producción de compost por año

El compost es un fertilizante ecológico conseguido mediante un sistema de ingeniería aplicada que acelera su proceso natural de biodegradación de materias orgánicas, transformándolas en materiales con propiedades agro biológicas muy favorables. El compost está compuesto por los siguientes componentes: cachazas, cenizas y vinaza.

A continuación, se muestra el cálculo del rendimiento en toneladas de compost por toneladas de caña disponible:

CUADRO N° 20.
Producción de cachaza y ceniza por tonelada de caña

	Cachaza por (Tn)Caña/año	Ceniza por (Tn)Caña/año
Promedio	0,02	0,01

Fuente: Gerencia Industrial

En la tabla se proyecta la producción de cachaza y ceniza con lo cual se puede calcular la producción de compost ya que son sus principales componentes.

Cuadro 21.
Producción estimada de Compost
2021 - 2025

Año de zafra	Caña (Tn)	Cachaza (Tn)	Ceniza (Tn)	Producción de compost (Tn)
2021	148.074,55	3.276,14	1.330,00	-
2022	147.562	3.000,04	1.192,23	4.361,26
2023	229.525,02	4.421,55	1.861,70	6.283,25
2024	203.620,02	5.219,55	2.197,70	7.417,25
2025	245.430,27	6.248,12	2.630,79	8.878,90

Fuente: Gerencia Industrial

i) Abastecimiento e insumos de materia prima

Los insumos industriales son primordiales porque sin ellos no se puede realizar la elaboración de azúcar, desde que ingresa la materia prima hasta la finalización.

1) Insumos químicos para la Planta Industrial

Estos son requerimiento de insumos en base al ingreso de caña proyectado por la gerencia agrícola:

Cuadro N° 22.

Proyección estima de Requerimiento de Insumos para la Planta industrial de caña de azúcar EASBA 2021-2025

Producto	2021	2022	2023	2024	2025
Urea (Kg)	11.462,00	11.053,75	19.814,97	23.391,17	28.000,66
Levadura (Kg)	280,00	305,82	484,05	571,41	684,02
Sulfato de Magnesio (Kg)	794,80	874,40	1.374,01	1.621,99	1.941,63
Dioxido de Cloro (Kg)	375,53	409,73	649,20	766,37	917,39
Acido Fosforico (Kg)	6.099,50	6.657,29	10.544,53	12.447,60	14.900,54
Antiespumante (Kg)	200,00	218,23	345,75	408,15	488,58
Enzima (Kg)	213,00	233,31	368,22	434,68	520,34
Antiseptico (Kg)	200,00	218,20	345,75	408,15	488,58
Acido Sulfurico (Kg)	37.201,17	40.587,04	64.311,63	75.918,59	90.879,19
Soda Caustica (Kg)	30.270,00	33.024,72	52.329,35	61.773,74	73.946,95
Azufre (Kg)	99.600,00	111.379,44	172.183,80	203.259,50	243.314,04
Oxido de Calcio (Kg)	353.650,00	393.669,17	611.373,50	721.714,07	863.935,83
Floculante 901 (Kg)	782,50	912,45	1.352,75	1.596,89	1.911,58
Floculante 903 (Kg)	295,00	400,23	509,98	602,02	720,66
Precog 902 (Kg)	225,00	245,58	388,97	459,17	549,66
Anti Espumante (Kg)	1.130,00	1.232,97	1.953,49	2.306,06	2.760,49
Floculante KEM TALO (kg)	95,50	104,19	165,10	194,89	233,30
WET BOIL 135 (L)	672,00	733,62	1.161,72	1.371,39	1.641,64
WET BOIL 402 (L)	420,00	458,19	726,08	857,12	1.026,02
WET BOIL 801 (L)	138,00	150,61	238,57	281,62	337,12
Wet boil 201 (kg)	425,00	463,75	734,72	867,32	1.038,24
Acido Clorhidrico (Litro)	4.000,00	4.363,84	6.915,01	8.163,03	9.771,65
Floculante wet green 949 (Kg)	9,00	9,82	15,56	18,37	21,99
Wet sugar flow 1401 (L)	47,50	51,96	82,12	96,94	116,04
WET SUGAR BIOCIDE 701	396,00	431,98	684,59	808,14	967,39
WET SUGAR BIOCIDE 702	198,00	197,00	342,29	404,07	483,70

Fuente: Gerencia Industrial

2) Reactivos químicos para laboratorios por año

Los reactivos son utilizados para análisis de la materia prima, subproductos y producto final como ser azúcar y alcohol, para saber con qué calidad están y si cumplen los parámetros requeridos para el proceso de producción:

Cuadro N° 23

Proyección de estimación de adquisición de reactivos PA de laboratorio 2021-2025

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	2021	2022	2023	2024	2025
HIERRO	Pieza	134,00	160,79	231,65	273,46	327,35
MOLIBDATO DE SILICE	Pieza	147,00	176,39	254,13	299,99	359,11
ACIDO /SILICE	Pieza	147,00	176,39	254,13	299,99	359,11
ACID CITRO/SILICE	Pieza	147,00	176,39	254,13	299,99	359,11
SOLUCIÓN DE CONDUCTIVIDAD 84US/CM	ml	250,00	299,99	432,19	510,19	610,73
SOLUCIÓN DE CONDUCTIVIDAD 118US/CM	ml	250,00	299,99	432,19	510,19	610,73
ALMIDÓN SOLUBLE	gr	38,20	45,84	66,04	77,96	93,32
CARBONATO DE CALCIO	gr	15,00	18,00	25,93	30,61	36,64
CARBONATO DE SODIO	gr	99,31	119,17	171,68	202,67	242,61
CLORURO DE POTASIO	gr	269,66	323,58	466,18	550,31	658,76
CLORURO DE SODIO	gr	84,99	79,98	146,93	173,44	207,62
DIHIDROGENO FOSFATO DE POTASIO	gr	9,59	11,51	16,58	19,57	23,43
EDTA	gr	718,96	862,71	1.242,90	1.467,22	1.756,36

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	2021	2022	2023	2024	2025
NARANJA DE METILO	gr	0,10	0,12	0,17	0,20	0,24
SACAROSA	gr	289,01	346,80	499,63	589,80	706,03
TARTRATO DE SODIO Y POTASIO TETRAHIDRATADO	gr	4.246,20	5.095,20	7.340,63	8.665,47	10.373,09
TIOSULFATO DE SODIO PENTAHIDRATADO	gr	96,39	115,66	166,63	196,71	235,47
MUREXIDA	gr	0,50	0,60	0,86	1,02	1,22
FENOFTALEINA	gr	4,99	5,99	8,63	10,18	12,19
YODURO DE POTASIO	gr	373,00	447,58	644,82	761,20	911,21
SULFATO DE COBRE PENTAHIDRATADO	gr	1.005,81	1.206,92	1.738,80	2.052,61	2.457,11
AZUL DE METILENO	gr	6,86	8,23	11,86	14,00	16,76
DICROMATO DE POTASIO	gr	357,03	428,42	617,22	728,61	872,19
ACIDO BENZOICO	gr	8,00	9,60	13,83	16,33	19,54
ODO	gr	158,55	190,25	274,09	323,56	387,32
CLORURO DE ESTANO DI HIDRATADO	gr	10,00	12,00	17,29	20,41	24,43
OCTAPOL	gr	101.244,03	121.487,10	175.025,92	206.614,56	247.330,26
HIDROXIDO DE SODIO	gr	2.582,55	3.098,91	4.464,59	5.270,36	6.308,94
MOLIBDATO DE AMONIO TETRAHIDRATADO	gr	50,00	60,00	86,44	102,04	122,15
ACIDO SULFURICO	ml	25.110,30	30.130,94	43.409,51	51.244,05	61.342,25
ACIDO CLORHIDRICO	ml	1.803,99	2.164,69	3.118,65	3.681,51	4.406,99
ACIDO ACETICO GLACIAL	ml	950,00	1.139,95	1.642,32	1.938,72	2.320,77
GLICERINA	ml	200,00	239,99	345,75	408,15	488,58
ETANOL	ml	334,00	400,78	577,40	681,61	815,93
ACIDO ORTOFOSFORICO	ml	95,00	113,99	164,23	193,87	232,08
SULFATO DE PLATA	gr	168,18	201,81	290,74	343,21	410,85
FENANTROLINA	ml	8,91	10,69	15,40	18,18	21,77
SULFATO FERROSO HEPTAHIDRATADO	gr	4,46	5,35	7,71	9,10	10,90
BIFTALATO DE POTASIO	gr	469,19	563,00	811,11	957,50	1.146,19
OXIDO DE MAGANECIO	gr	2,26	2,71	3,91	4,61	5,52
SULFATO FERROSO AMONIO	gr	1.078,43	1.294,05	1.864,34	2.200,81	2.634,51
ALMOHADONDES DE SOLUCION TAMPON DE NUTRIENTES	Pieza	5,00	6,00	8,64	10,20	12,21
BICARBONATO DE SODIO	gr	252,82	303,37	437,06	515,94	617,62
OXALATO DE POTASIO MONOHIDRATADO	gr	51,51	61,81	89,05	105,12	125,83
PERMANGANATO DE POTASIO	gr	1,50	1,80	2,59	3,06	3,66
AGAR PCA	gr	6,70	8,04	11,58	13,67	16,37

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	2021	2022	2023	2024	2025
AGAR YGC	gr	28,96	34,75	50,06	59,10	70,75
PETRIFILM EC	Pieza	20,00	24,00	34,58	40,82	48,86
PETRIFILM YM	Pieza	25,00	30,00	43,22	51,02	61,07
GLUCOSA	gr	72,36	86,83	125,09	147,67	176,77
CLORURO DE CALCIO DIHIDRATADO	gr	1,20	1,44	2,07	2,45	2,93
VERDE DE BROMOCRESOL	gr	0,12	0,14	0,21	0,24	0,29
BISULFITO DE SODIO	gr	24,00	28,80	41,49	48,98	58,63
HEXACLORO PLATINATO DE POTASIO	gr	0,12	0,14	0,21	0,24	0,29
SOLUCION TAMPHON 4	ml	3.300,00	3.959,81	5.704,88	6.734,50	8.061,61
SOLUCION TAMPHON 7	ml	3.300,00	3.959,81	5.704,88	6.734,50	8.061,61
SOLUCION TAMPHON 10	ml	2.000,00	1.999,89	3.457,51	4.081,52	4.885,82

Fuente: Gerencia Industrial

3) Insumos para el área de almacén del área industrial

Los materiales son para almacenar los productos finales requeridos para la producción de azúcar y alcohol:

Cuadro N° 24

Proyección de requerimiento de materiales de almacén Combustible diésel, gasolina y leña para la gerencia industrial 2021-2025

Descripción	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Bolsa de Polipropileno para Azúcar Blanca c/logo	Pza	281.071,00	277.269,28	485.902,33	573.597,89	686.631,72
Bolsa de Polipropileno para Azúcar Morena c/logo	Pza	13.438,00	12.924,84	23.230,98	27.423,71	32.827,85
Bolsa de Polipropileno para Azúcar Blanca s/logo	Pza	3.000,00	3.000,00	5.186,26	6.122,27	7.328,74
Bolsa de Polipropileno para Azúcar Blanca c/logo de 11.5 kg	Pza	12.569,00	11.082,09	21.728,70	25.650,29	30.704,96
Bolsa de Polipropileno para Azúcar Morena c/logo de 11.5 kg	Pza	492,00	490,37	850,55	1.004,05	1.201,91
Hilo de costura	kg	313,00	275,58	541,10	638,76	764,63
Bobinas Impresas de colores Azucar Blanca 5 Kg	Kg	86,00	83,20	148,67	175,51	210,09
Agujas (GB200) para máquina manual cosedora de sacos	Pza	14,00	12,80	24,20	28,57	34,20
Cinta de transferencia térmica (Ribbons) A=150 mm	Pza	13,00	11,60	22,47	26,53	31,76
Cinta de transferencia térmica (Ribbons) A=25 mm	Pza	4,00	3,80	6,92	8,16	9,77
Cinta Térmica adhesiva T=260°C	Pza	4,00	3,80	6,92	8,16	9,77

Fuente: Gerencia Industrial

4) Combustible diésel, gasolina y leña para la gerencia industrial

El Diésel es un combustible usado para el arranque de la planta, así como para respaldo en caso de paradas breves y/o pérdidas de potencia para mantener el sistema estable, y para las algunas Volquetas, Palas Cargadoras y otros que funcionan a base de diésel.

La gasolina se utiliza para los equipos motorizados que coadyuven el trabajo industrial de la planta y apoyen las actividades complementarias.

Por tanto, las cantidades estimadas para la producción 2021 – 2025 son:

Cuadro N° 25

Proyección de requerimiento de Diésel, Gasolina y Leña para el proceso 2021-2025

Descripción	2021	2022	2023	2024	2025
Diésel (Litros)	0	131.484,00	189.428,40	223.616,40	267.682,49
Gasolina (Litros)	27.889,17	36.828,44	53.058,57	62.634,57	74.977,41
Leña (Ton)	68	42,64	61,44	72,52	86,82

Fuente: EASBA

Aclarar que no se utilizó diésel en la gestión 2021, para el encendido de la planta porque existía suficiente bagazo que también sirve para el encendido de la planta.

5) Proyección de la Gerencia Agrícola para requerimiento de insumos a ser utilizados

Requerimiento de insumos en base a la proyección de superficie de caña de azúcar por gestión y dosis de aplicación generales por hectárea.

Cuadro N° 26

Proyección de requerimiento de insumos para actividades de la Gerencia Agrícola 2021-2025

Modo de acción	Producto	Unidad	Dosis en l o kg/ha	N° de Aplicaciones	Total producto requerido 2021	Total producto requerido 2022	Total producto requerido 2023	Total producto requerido 2024	Total producto requerido 2025
Preemergente	Imazapic + Imazapyr	litros	0,6	1,00	216,95	713,41	610,47	999,02	816,87
Postemergente	Ametrina 80 % WG	kilogramos	1,5	3,00	6.513,39	18.490,60	21.640,60	25.015,60	29.515,60
Postemergente	2,4-D amina	litros	1,5	3,00	6.513,39	18.490,60	21.640,60	25.015,60	29.515,60
Postemergente	MSMA 72 % SL	litros	1,5	3,00	6.513,39	18.490,60	21.640,60	25.015,60	29.515,60
Desorillo	Paraquat 27,6 % SL	litros	2	3,00	1.074,00	2.465,41	2.885,41	3.335,41	3.935,41
Desorillo	Glifosato 72% WG	kilogramos	2	3,00	1.074,00	2.465,41	2.885,41	3.335,41	3.935,41
Adherente	Coadyuvante	litros	0,2	3,00	868,45	2.465,41	2.885,41	3.335,41	3.935,41
Tratamiento de semilla	Insecticida	kilogramos	0,1	1,00	0,00	118,90	101,75	166,50	136,15
Control de plagas	Insecticida	kilogramos	0,1	1,00	3,70	61,64	72,14	83,39	98,39
fertilizante de base	Urea	kilogramos	150	1,00	154.743,00	616.353,33	721.353,33	833.853,33	983.853,33
Fertilizante foliar	Humiplant	litros	4,5	1,00	0,00	3.513,21	4.111,71	4.752,96	5.607,96
fertilizante de base	Biofertilizante (Compost)	kilogramos	1500	1,00	0,00	1.171.071,32	1.370.571,32	1.584.321,32	1.869.321,32
Fertilizante foliar	Energy root	litros	0,5	1,00	0,00	390,36	456,86	528,11	623,11
Fertilizante foliar	Zumia	litros	0,2	1,00	0,00	156,14	182,74	211,24	249,24

Fuente: Gerencia Agrícola

Cuadro N° 27

Proyección de requerimiento de combustible Gerencia Agrícola 2021-2025

Actividades	Norma de Trabajo ha/8 horas	Consumo de combustible		Combustible (litros)				
		l/h	l/ha	2021	2022	2023	2024	2025
1º Pase de Rome Plow	8	32	32	11.570,56	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
1º Pase de Cincel	8	15	15	20.421,79	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
1º Chafreo	4	12	24	32.674,86	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
	4	15	30	40.843,58	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
2º Pase de Rome Plow	8	32	32	43.566,48	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
2º Cincel	8	15	15	20.421,79	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
2º Chafreo	4	12	24	32.674,86	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
	4	15	30	40.843,58	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
Nivelacion final	8	32	32	43.566,48	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
Rastra Liviana	8	15	15	20.421,79	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
Plantacion de caña	5	15	24	32.674,86	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
Traslado de semilla	5	15	24	32.674,86	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
Cosecha de semilla	1	32	256	69.706,37	7.609,74	6.511,70	10.656,26	8.713,30
Aplicación Pre-de emergente	35	12	3	3.734,27	38.048,72	32.558,48	53.281,28	43.566,48
Cultivo y Aporque	9	12	11	69.962,90	131.488,71	153.888,71	177.888,71	209.888,71
Fertilizacion	8	15	15	98.385,33	131.488,71	153.888,71	177.888,71	209.888,71
Primer post-emergente	50	32	5,12	33.582,19	131.488,71	153.888,71	177.888,71	209.888,71
Segundo post-emergente	50	32	5,12	33.582,19	131.488,71	153.888,71	177.888,71	209.888,71
Tercer post-emergente	50	32	5,12	33.582,19	131.488,71	153.888,71	177.888,71	209.888,71
Primer Desorillo	6	12	16	10.494,44	13.148,87	15.388,87	17.788,87	20.988,87
Segundo Desorillo	6	12	16	10.494,44	13.148,87	15.388,87	17.788,87	20.988,87
Tercer Desorillo	6	12	16	10.494,44	13.148,87	15.388,87	17.788,87	20.988,87
Desbrozado de malezas	6	12	16	10.494,44	13.148,87	15.388,87	17.788,87	20.988,87
TOTAL (litros)				756.868,67	1.212.282,10	1.260.770,93	1.663.911,93	1.708.476,57

Fuente: Gerencia Agrícola

6) Análisis de costo de producción por producto, centro de costos, por pedido y/o línea producción

La estructuración de la Empresa por su naturaleza agroindustrial, divide en dos grandes bloques de actividad, la Gerencia Agrícola y la Gerencia Industrial, en las que recae la responsabilidad del manejo y obtención de Materia Prima en una producción primaria y como producción secundaria se encuentra la obtención como producto terminado el Azúcar y derivados.

Los Centros de Costo estructurado de las áreas Sustantivas y Administrativas con su respectiva agrupación de costo y gasto son los siguientes:

Cuadro N° 28 Análisis de costos de producción por producto

CENTRO DE COSTO	GRUPO COSTO/GASTO	DESCRIPCION	COSTO 2021
Agrícola	10000	Personal	6.951.161,95
	20000	Servicios	1.537.160,81
	30000	Insumos	11.289.568,15
	40000	Construcciones y Materiales	300.291,69
	80000	Impuestos	106.241,00
Total Agrícola			20.184.423,60
Comercialización	10000	Personal	498.640,03
	20000	Servicios	4.140.940,97
	30000	Insumos	234.898,36
	80000	Impuestos	1.644.015,43
Total Comercialización			6.518.494,79
GAF	10000	Personal	4.821.120,89
	20000	Servicios	789.680,37
	30000	Insumos	393.721,29
	40000	Construcciones y Materiales	222.353,00
	60000	Financieros y Devengados	2.399.824,92
	80000	Impuestos	285.696,40
	50000	Valores	0,00
Total GAF			8.912.396,87
Industrial	10000	Personal	7.083.170,84
	20000	Servicios	6.234.502,94
	30000	Insumos	7.946.611,32
	40000	Construcciones y Materiales	93.584,70
	80000	Impuestos	97.559,30
Total Industrial			21.455.429,10
Total general			57.070.744,36

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

La determinación del costo de producción de la EASBA es elaborada mediante el método de Costos por Absorción, en razón de que la producción de Azúcar es estacional y llevado a cabo en el periodo de Zafra. Si bien la producción primaria y secundaria es marcada en su naturaleza, durante la fase de Zafra, el proceso de cosecha y productivo son continuos, no quedando a la producción en proceso en ninguna fase.

Para la obtención de Azúcar como producto terminado, existen dos fases desde la obtención de materia prima que es la producción primaria, y la molienda de caña para la obtención de azúcar y alcohol.

La producción primaria comprende desde la habilitación del terreno, preparación de terreno, plantación, manejo agronómico, hasta la Zafra que es el periodo de cosecha.

Los costos en este periodo son acumulativos, absorbiendo los costos directos e indirectos que fueron incurridos para la obtención de la Caña de Azúcar que, para el caso, este producto viene a ser la Materia Prima para el producto final, el azúcar granulada y subproductos.

Los costos que aplican, se encuentran en el marco del presupuesto anual aprobado para la Empresa, los cuales fueron los siguientes:

Cuadro N° 29 Centros de costos de producción

Gerencia	Grupo de gasto	Descripción	Costos Bs.
Agrícola	10000	Personal	6.951.161,95
	20000	Servicios	1.537.160,81
	30000	Insumos	11.289.568,15
	<u>80000</u>	<u>Costos Indirectos</u>	<u>106.241,00</u>
<u>Total Agrícola</u>			<u>19.884.131,91</u>
Industrial	10000	Personal	7.083.170,84
	20000	Servicios	6.234.502,94
	30000	Insumos	7.946.611,32
	<u>80000</u>	<u>Costos Indirectos</u>	<u>97.559,30</u>
<u>Total Industrial</u>			<u>21.361.844,40</u>
<u>Total general</u>			<u>41.245.976,31</u>

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Los costos que se describen en los cuadros precedentes fueron aplicados para la producción 2021 en relación a los volúmenes obtenidos en la producción primaria como secundaria, los cuales fueron los siguientes:

Cuadro N° 30 Costo unitario por producto

Producción Primaria y Secundaria	Cantidad/Volumen	Costo Unitario Bs.
Caña ingresada en toneladas (Tn)	148.074,55	134,28
Rendimiento Industrial (qq de azúcar / Tn Caña)	1,92	
Quintales de Azúcar (qq)	284.475,00	140,90
Rendimiento de Alcohol 96° como subproducto (L/Tn Caña)	12,09	
Litros de Alcohol 96° como subproducto (L)	1.789.679,00	0,65

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

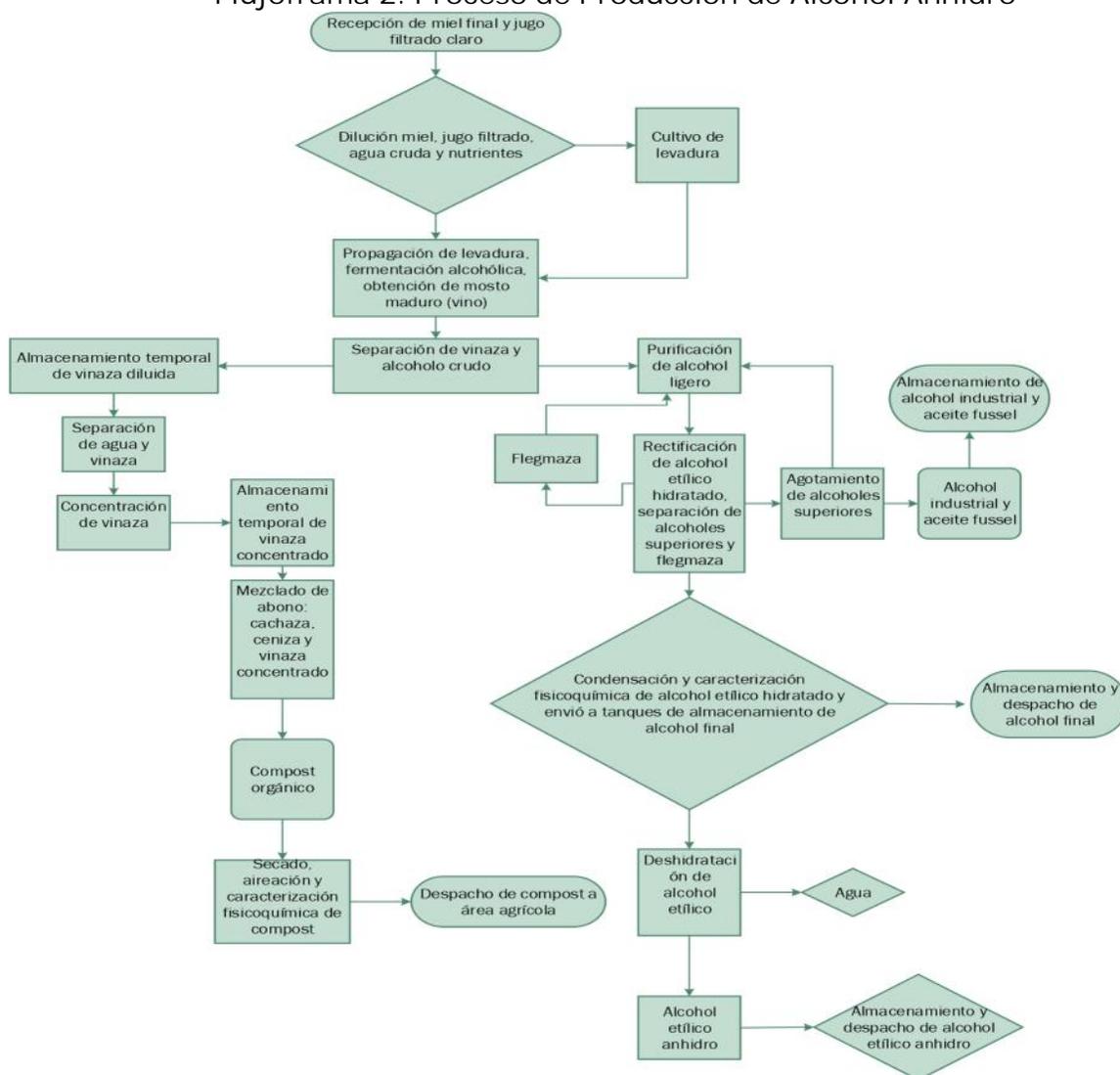
4. PLAN DE INNOVACIÓN Y/O DESARROLLO DE PRODUCTOS Y PROCESOS

4.1. Construcción e implementación de una planta deshidratadora para la producción de alcohol anhidro-San Buenaventura.

La EASBA planea la Construcción e Implementación de una Planta Deshidratadora para la Producción de Alcohol Anhidro a partir de alcohol etílico de un grado mayor 96° que actualmente produce en su destilería ubicada en el Complejo Agroindustrial de San Buenaventura.

La razón, de ser del proyecto es el aprovechar la oportunidad que se presenta por el inicio del uso de alcohol anhidro para combustibles de automotores establecido en la ley 1098 de 15 de septiembre de 2018 y el decreto supremo N° 3672 de 20 de septiembre de 2018.

Flujograma 2. Proceso de Producción de Alcohol Anhidro



Fuente: Empresa Azucarera de San Buenaventura

La EASBA actualmente produce alcohol etílico mayor a 96° que se exporta principalmente a Perú, otros países y una pequeña parte se vende en el mercado nacional. El precio de exportación es 0,64 US\$ (precio de la gestión 2020 de la ANH), en promedio lo que equivale a Bs 4.14. Con la implementación del proyecto la EASBA podrá proveer a YPFB alcohol anhidro a un precio mayor que el precio de exportación.

La oferta de materia prima está determinada por el área de plantación de caña de azúcar que se encuentra dentro del área de influencia del ingenio que es el Municipio de San Buenaventura y el Municipio de Rurrenabaque.

Como la caña de azúcar se debe procesar dentro de las 24 horas de cosechada y considerando que el transporte se vuelve un costo prohibitivo a partir de los 70 kilómetros de distancia de la planta el mercado de caña de azúcar es el requerimiento de la planta de la EASBA y este equivale a 4,022.27 hectáreas de caña de azúcar disponible para la zafra en la gestión 2021 (dato proporcionado por el área agrícola informe EASBA-GA-IT 025/2022).

a) Proceso de producción de alcohol anhidro a partir de alcohol al 96°GL

Una vez obtenido alcohol etílico hidratado min 96°GL se enviará a la deshidratadora (tamiz molecular) en la cual se separará la mezcla líquida mediante la adsorción física.

La adsorción de la mezcla (alcohol etílico hidratado) será inducida por presión parcial mediante la generación de vacío dentro del tamiz molecular en la cual se deshidrata el alcohol etílico hidratado hasta obtener alcohol etílico anhidro de 99,5 – 99,9 °GL.

La operación del sistema de deshidratación consiste en el concepto de que un vaso "Columna Deshidratadora" (CD) que contiene zeolita, está en la etapa de deshidratación (adsorción) y el otro vaso también con zeolitas está en regeneración (desorción). La zeolita es un material de cerámica que contiene poros de 3 A (Angstroms) y bajo presión la molécula de agua, que tiene un diámetro molecular menor que 3 A, ingresa en los poros de la zeolita, mientras que la molécula de Etanol, que tiene un diámetro molecular mayor, pasa. En la desorción efectuada bajo vacío, el agua es extraída de la zeolita. El proceso es llamado de "Adsorción con Cambio de Presión" (en inglés, Pressure Switch Adsorption, PSA).

La regeneración se hace bajo vacío y, después de alcanzado el vacío pre-establecido, una pequeña parte de vapores de alcohol anhidro retorna al vaso que está siendo regenerado, (Válvula SV07) por un tiempo pre-establecido. Cuando se alcanza este tiempo la válvula de control que conecta con la línea de vacío (SV03 o SV04) en la parte superior del vaso cierra y la re-presurización del vaso se realiza también a través de la válvula SV07, que se abre en rampa hasta la presión pre-establecida. El vacío producido para la regeneración extrae el agua que fue retenida por la zeolita y mezclados con esta salen los vapores alcohólicos que están en el vaso, y juntos se condensan, de modo que el líquido obtenido (Flema) tiene una concentración alcohólica de entre 70 y 75% v.

Cuando se completan la regeneración y la re-presurización de un vaso ocurre el cambio para iniciar un nuevo ciclo de deshidratación, de modo que el otro vaso cambia a la etapa de regeneración. Estos ciclos se repiten alternadamente entre los vasos CD-1 y CD-2, uno de ellos estando en deshidratación y el otro en regeneración. Todas estas etapas son controladas por un PLC / Supervisor en secuencias pre-establecidas que no se modifican, salvo por orden de personal autorizado mediante el uso de una clave.

Cuando los vasos están fríos, es necesario efectuar un precalentamiento, dado que la deshidratación ocurre solamente después de que los vasos están a la temperatura y presión preestablecidas.

b) Materia Prima a Utilizar y producción

La producción de alcohol en la EASBA es realizada como subproducto, proveniente del agotamiento de mieles del proceso de fabricación de azúcar, por tanto, no hay materia prima destinada específicamente a la producción de alcohol de forma directa.

La capacidad de procesamiento de caña de azúcar de la Planta Industrial es de 770.000 tn/caña/año TCA que de acuerdo al balance de la capacidad productiva máxima de la industria y después de efectuar el cocimiento en tres masas resulta una cantidad de 26.848,8 [tn/año de miel C o miel final o melaza (producción 3.94 % melaza/caña/año), la cual es la materia prima para la producción de alcohol.

El rendimiento industrial de alcohol anhidro se obtiene restando un 4% al rendimiento industrial para alcohol de 96°. Se usó el rendimiento histórico más conservador, puesto que el rendimiento teórico es mayor (14 Lts/Tn de Caña).

La capacidad de la planta será de 27.500.000,00 litros de alcohol procesado por año. La destilería de la EASBA tiene una capacidad de producción de 11.000.000,00 litros de alcohol hidratado/año.

Los rendimientos de alcohol anhidro dependerán de los rendimientos de alcohol hidratado. Los rendimientos de alcohol hidratado históricos se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 31 Producción de Alcohol Histórico 2016-2020

Producción	2016	2017	2018	2019	2020
Caña para azúcar como producto principal	78.860,96	93.478,86	143.516,37	178.877,63	185600,22
Rendimiento de Alcohol 96° como subproducto (L/T Caña)	16,94	10,90	8,14	5,30	5,98
Litros de Alcohol 96° como subproducto (L)	1.335.868,00	1.018.767,00	1.167.744,00	947.684,00	1.109.889,32

Fuente: EASBA, base histórica de producción y rendimiento

En 2016 se obtuvieron 16,94 litros de alcohol por tonelada de caña procesada. El rendimiento de 2016 se incrementó porque existía miel final disponible de la zafra de primera prueba de 2015. Durante las gestiones posteriores se dejó en miel o melaza para las próximas zafra, debido a diferentes circunstancias no se llegó a procesar la totalidad de miel en cada gestión.

Cuadro N° 32 Producción de la gestión 2020-2021

Producción	2020	2021	
Caña para azúcar como producto principal		148.074,55	
Melaza para alcohol como producto principal (Tn)	2.940,00	6.101,44	-
Rendimiento en base a melaza (Lts Alcohol/Tn melaza)	207,39	193,39	-
Rendimiento en base a caña		-	7,97
Litros de alcohol 96° como subproducto		1.789.679,00	1.179.941,00

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Para la gestión 2021 se consideró en base a melaza como materia prima principal para la producción de alcohol, se tenían saldo de la gestión 2020 con el cual se obtuvo una producción de alcohol total para la gestión 2021. El rendimiento en base a caña se obtuvo la cantidad de alcohol de 1.179.941,00 litros de la totalidad de caña que ingreso en la gestión 2021.

Cuadro N° 33 Producción estimada teórica 2021-2025

Producción	2021	2022	2023	2024	2025
Caña para azúcar como producto principal	148.074,55	161.528,25	232.713,02	274.713,02	328.848,27
Rendimiento de Alcohol 96° como subproducto (L/T Caña)	7,97	-	-	-	-
Litros de Alcohol 96° como subproducto (L)	1.789.679,00	-	-	-	-
Rendimiento Industrial Alcohol Anhidro (L/T)	-	6,70	6,70	6,70	6,70
Producción de Alcohol Anhidro (L) como subproducto	-	1.082.368,50	1.559.363,40	1.840.797,00	2.203.546,49

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

En el cuadro se considera el ultimo rendimiento en base a caña para la producción anhidro por ser un subproducto, se considerará un rendimiento mayor para el alcohol anhidro en caso sea un producto principal.

5. METAS DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y/O PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Cuadro N° 34

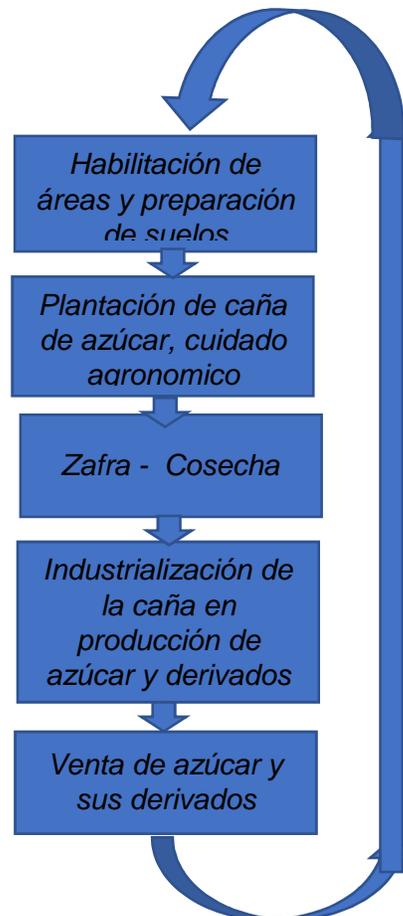
Metas de Producción de bienes y/o prestación de servicios 2021-2025

Producción	Unidad	2021	2022	2023	2024	2025
Azúcar	qq	284.475,00	295.596,70	426.621,00	376.697,83	565.046,33
Alcohol	lt	1.789.679,00	1.127.467,19	1.624.336,88	1.917.496,88	2.295.360,92
Bagazo Hidrolizado	tn	0	14,38	20,71	24,45	29,27
Servicios Agrícolas	ha	1.750,34	1.643,60	1.923,60	2.223,60	2.623,60
Energía Eléctrica	MW	14.318,00	14.699,07	21.176,88	24.998,88	29.925,19
Melaza	tn	6.948,74	7.284,92	10.495,36	12.389,56	14.831,06
Alcohol anhidro	lt	0	0	0	5.400.000,00	6.750.000,00

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

6. CICLO DE LA EMPRESA

Grafico N° 4
CICLO DE LA EASBA



Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

7. ANÁLISIS EXTERNO

7.1. El contexto nacional y local de la producción de la caña de azúcar

El contexto abarcará un análisis de la producción primaria de caña de azúcar (cultivos) tanto a nivel nacional como a nivel local; posteriormente se analizará la situación del relacionamiento la producción local con otros actores (por ejemplo, proveedores de insumos para el cultivo de caña de azúcar en San Buenaventura); finalmente se complementa el análisis externo del contexto productivo con otros elementos que influyen en la producción de caña de azúcar.

Esta situación del cultivo de caña de azúcar tiene que ver principalmente que los/as productores/as aún no tienen cultura cañera y tampoco consideran el potencial del cultivo de caña de azúcar para abastecer a la Planta industrial de San Buenaventura. En el municipio se ha ampliado las áreas para el cultivo de caña, pero se requiere de una inversión adicional y del desarrollo gradual de una cultura cañera en dicha región, lo que es una oportunidad que debemos potenciar.

7.2. Análisis de riesgos externos que afectan la gestión empresarial, de desastres naturales y adaptación al cambio climático

En el marco del D.S. 2342 Reglamento a la Ley N° 602 de Gestión de Riesgos el Artículo 27 señala Numeral I inciso c) "Instrumentos de Planificación para la Gestión de Riesgos" en los que señala los Planes Estratégicos que deben incorporar acciones a nivel sectorial y territorial.

Como parte de las buenas prácticas gerenciales, se ha iniciado el proceso de gestión de riesgos a objeto de iniciar una mejora en los procesos de toma de decisiones, identificando los principales riesgos asociados a la gestión empresarial, evaluando su probabilidad e intensidad, así como las alternativas para eliminar o mitigar sus causas.

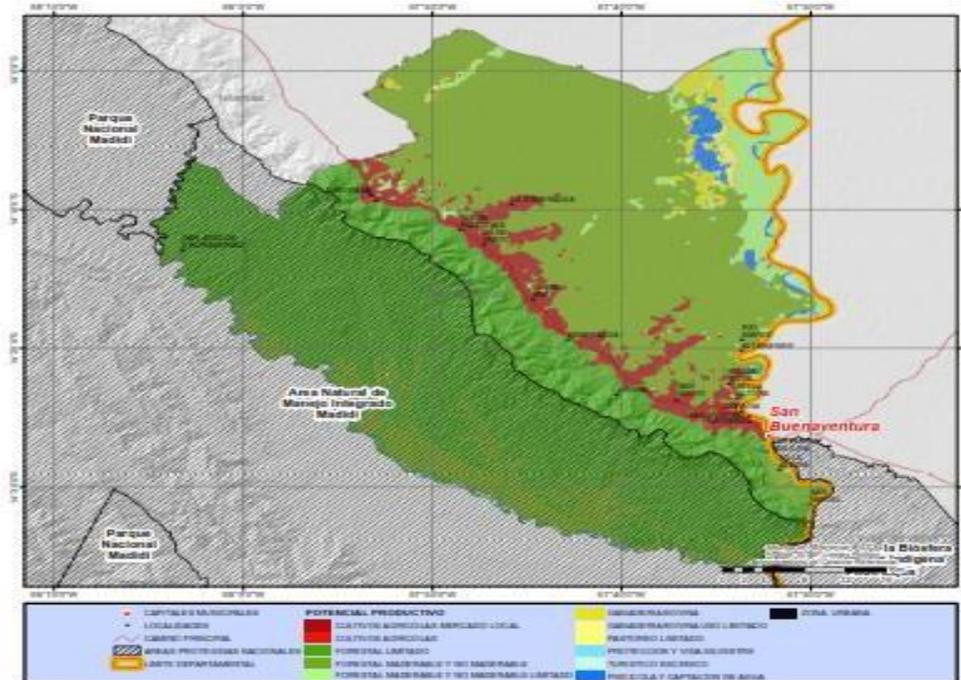
Cuadro 35. ANÁLISIS DE RIESGOS EXTERNOS

Riesgos	T	R	P	I	Causas	Efectos	Gestión del Riesgo
Limitaciones al financiamiento	S		A	III	El proyecto es financiado con recursos de créditos (98%). No se cuenta con aporte de capital.	La inversión realizada no cubre a cabalidad la magnitud planificada del proyecto (Cultivo de caña). La baja/mediana producción generará déficit presupuestario e incrementará el riesgo de incumplimiento en el pago de los créditos.	Gestionar la aprobación de recursos bajo la modalidad de aporte de capital, acorde a la dimensión del proyecto.
Limitaciones en la extensión de las plantaciones de caña de azúcar.	N	S	A	III	Falta de áreas aprovechables como para la ampliación programada de los cultivos, en predios de la EASBA.	Posibilidad de insuficiente caña, generaría periodos de zafra limitados con consecuencias de exponerse a riesgos	Generar escenarios de diálogo para solucionar los conflictos sociales en predios Ex Proinsa.

Riesgos	T	R	P	I	Causas	Efectos	Gestión del Riesgo	
					Falta de áreas aprovechables como para la ampliación programada de los cultivos, en predios de la EASBA, en comunidades	financieros y riesgos empresariales.	Desarrollo de nuevas opciones para financiar el desarrollo de los cultivos de caña en Comunidades: - Desarrollo de productos financieros: agente de retención, fideicomiso, capital de operaciones, aporte de capital. - EASBA podría garantizar/avaluar los créditos por la producción de caña, considerando que somos un Cliente único para los productores. - Desarrollo de normas y procesos contractuales relacionados al cultivo y manejo de la caña.	
Pérdidas agrícolas por manejo	N	S			Comunidades no tienen cultura cañera.	Descuido de cultivos.	Sistema de cultivo en comunidades: la EASBA, hasta la recuperación de la inversión, administrará las parcelas involucrando directamente a los comunarios	
inadecuado de cultivos de caña en predios de las Comunidades.							para generar la cultura cañera.	
					Escepticismo en la participación comunitaria	Caña insuficiente.	Ejemplificar con las comunidades participantes, visitar a comunidades indígenas para incorporarlas al proyecto.	
Riesgo de aparición de plagas y enfermedades, con su consecuente pérdida de los cultivos.	S		B	II	Al presente existe un retraso en la implantación del CSR y CREE.	Bajo la actual carencia, la caña producida no será certificada bajo los términos establecidos en el proyecto. Además, la futura producción de caña no tendrá los niveles de estandarización y normalización requeridos por la industria.	Gestionar la aprobación de recursos bajo la modalidad de aporte de capital para la implantación del Centro de Semilla Registrada, con la consecuente diversificación de variedades y la implantación del CREE	
En algunos casos el desempeño del personal tiene limitaciones.	N	S		M	III	<ul style="list-style-type: none"> Operadores calificados de maquinaria agrícola limitado. Contratos de trabajo por tiempo limitado. Experiencia profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> Rotación de personal Baja productividad 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación técnica, periódica. Convenios interinstitucionales con Universidades y Tecnológicos asentados la zona, para atender a las demandas laborales de la empresa. Escala salarial más competitiva para puestos críticos, acorde a las condiciones de la zona.

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Imagen 18. Mapa Potencial Productivo del Municipio de San Buenaventura



Fuente: Ministerio de Desarrollo Rural y de Tierras

Siendo un lugar potencial, se pretende consolidar el polo de desarrollo del departamento de La Paz, con la construcción de la matriz productiva y los conglomerados agro industriales en el Municipio de San Buenaventura, reactivando la industria y la agricultura en beneficio de la población, productores directos, familias y beneficiarios indirectos, contribuye al Vivir Bien de los habitantes del Estado Plurinacional de Bolivia.

Como parte del entorno externo se toma en cuenta aspectos que se han determinado que influyen en la situación de producción agrícola de caña de azúcar tanto en el momento actual como en el futuro.

Precipitación pluvial

Es de importancia conocer los niveles de precipitación y las características climáticas en la zona, pues ello determina variabilidad en la producción agrícola y rendimientos. El clima predominante es cálido pero benigno. La temperatura media anual es de 26°C con una humedad relativa del 80%. La zona se caracteriza por tener temperaturas altas mayores a 35°C, y frentes fríos (sures) entre los meses de marzo a junio con temperaturas hasta menos de 10°C. Por otra parte, la precipitación en la región presenta una estacionalidad temporal que define la época de lluvias (noviembre a marzo con una precipitación promedio que llega a 1300 mm), y la época seca (abril y octubre) donde las precipitaciones se reducen entre 60 a 80 mm, principalmente en el mes de agosto, pero con un promedio de 600 mm en ésta época. La humedad relativa se mantiene alta durante los meses de diciembre a junio (85%), mientras que de julio a noviembre se reduce hasta el 73%.

La alta humedad afecta los rendimientos del cultivo de caña, asimismo se tiene un corto periodo seco para realizar las actividades agrícolas necesarias para una óptima preparación del terreno, plantación de caña, zafra, mantenimiento agrícola. En efecto, en comparación con áreas en el oriente boliviano éstas tienen una diferencia de 58% más de días secos.

Infraestructura vial

En cuanto a infraestructura vial también afecta externamente al desarrollo agrícola pues es un medio que posibilita la conexión con otras regiones para provisión de insumos, servicios y otros.

Las vías principales también pueden visualizarse en el mapa anterior, en el que se observa que la acumulación de servicios está sobre la carretera principal, lo cual dificulta la ampliación de áreas de cultivos de caña.

8. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS EMPRESARIALES DE DESARROLLO

En el marco de la Agenda patriótica 2025, el PDES 2021-2025 y el Plan Sectorial Integral de Desarrollo para Vivir Bien – Sector Industrial 2021-2025, en base al diagnostico interno se plantea los siguientes objetivos:

Cuadro 36. Identificación de objetivos estratégicos empresariales

Resultado del PDES/ PSDI	Objetivos Estratégicos Empresariales
Se ha fortalecido la Gestión Empresarial de las Empresas Estratégicas del Estado.	Fortalecer a la empresa, dotándole de los instrumentos administrativos y financieros de gestión
	Ampliar la frontera agrícola en 11.495 hectáreas, lo que permite incrementar la producción de caña de azúcar para industrializar
	Producir 974.221 toneladas de caña de azúcar, materia prima para la producción de azúcar y derivados, ampliando la red caminera y creando más empleos y desarrollo en la población de San Buenaventura
	Brindar 118 servicios agrícolas competitivos y de calidad a las comunidades indígenas, originarias y campesinas y organizaciones
	Efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de 338 maquinas y equipos del area agrícola
	Renovar 1.089 hectareas de plantaciones antiguas de caña de la EASBA y las comunidades para mejorar el rendimiento
	Efectuar atención agronómica y fitotecnia en 11.495 hectareas de plantaciones de caña de azúcar nuevas y antiguas.
	Incrementar a 1.809.752 quintales la producción de azúcar y sus derivados con el mejor rendimiento y estándares de calidad.

Resultado del PDES/ PSDI	Objetivos Estrategicos Empresariales
	Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la Planta Industrial y sus equipos componentes y anexos
	Producir 12.150.000 litros de alcohol anhidro que coadyuvan a minimizar el efecto invernadero que daña el medio ambiente
	Lograr la venta del 100% de la produccion de azucar, alcohol anhidro y sus derivados, mejorando los ingresos de la empresa

Cuadro 37. Definición de estrategias institucionales

Objetivos Estrategicos Empresariales	Estrategicas Empresariales
Fortalecer a la empresa, dotándole de los instrumentos administrativos y financieros de gestión fáciles y eficientes que permitan responder oportunamente a las necesidades del área productiva, en un 65%	Fortalecer a la gestión empresarial de la empresa, dotándole de los instrumentos administrativos y financieros de gestión fáciles y eficientes que permitan responder oportunamente a las necesidades del área productiva.
Ampliar la frontera agrícola en 11.495 hectáreas, lo que permite incrementar la producción de caña de azúcar para industrializar	Habilitar nuevas hectareas cultibables para la plantación de caña de azucar y asi ampliar la frontera productiva
Producir 974.221 toneladas de caña de azucar, materia prima para la produccion de azucar y derivados, ampliando la red caminera y creando mas empleos y desarrollo en la poblacion de San Buenaventura	Planificar, ejecutar lograr la cosecha de la caña (zafra) para el abastecimiento de materia prima a la Planta Industrial.
Brindar 118 servicios agricolas competitivos y de calidad a las comunidades indigenas, orginarias y campesinas y organizaciones	Brindar servicios agricolas competitivos y de calidad a las comunidades indigenas, orginarias y campesinas y organizaciones
Efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de 338 maquinas y equipos del area agricola	Realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de toda la maquinaria y equipo del area agricola
Renovar 1.089 hectareas de plantaciones antiguas de caña de la EASBA y las comunidades para mejorar el rendimiento	Renovar las plantaciones antiguas de caña de la EASBA y las comunidades para mejorar el rendimiento
Efectuar atencion agronómica y fitotecnia en 11.495 hectareas de plantaciones de caña de azúcar nuevas y antiguas.	Efectuar atencion agronómica y fitotecnia en las plantaciones de caña de azúcar nuevas y antiguas.
Incrementar a 1.809.752 quintales la produccion de azúcar y sus derivados con el mejor rendimiento y estándares de calidad.	Asegurar el perfecto funcionamiento de la planta industrial, para incrementar la producción de azúcar y sus derivados con el mejor rendimiento y estándares de calidad.
Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la Planta Industrial y sus equipos componentes y anexos	Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de la Planta Industrial y sus equipos componentes y anexos
Producir 12.150.000 litros de alcohol anhidro que coadyuvan a minimizar el efecto invernadero que daña el medio ambiente	Producir alcohol anhidro con la Construcion e implementacion de la planta deshidratadora de alcohol anhidro.
Lograr la venta del 100% de la produccion de azucar, alcohol anhidro y sus derivados, mejorando los ingresos de la empresa	Lograr la venta de la produccion de azucar, alcohol anhidro y sus derivados, consolidando clientes estratégicos

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

Cuadro 38. Identificación de acciones estratégicas institucionales y articulación con los resultados del PDES

Resultado del PDES/ PSDI	Objetivos Estratégicos Empresariales	Estrategias Empresariales
Se ha fortalecido la Gestión Empresarial de las Empresas Estratégicas del Estado.	Fortalecer a la empresa, dotándole de los instrumentos administrativos y financieros de gestión	Fortalecer a la gestión empresarial de la empresa, dotándole de los instrumentos administrativos y financieros de gestión fáciles y eficientes que permitan responder oportunamente a las necesidades del área productiva.
	Ampliar la frontera agrícola en 11.495 hectáreas, lo que permite incrementar la producción de caña de azúcar para industrializar	Habilitar nuevas hectáreas cultibables para la plantación de caña de azúcar y así ampliar la frontera productiva
	Producir 974.221 toneladas de caña de azúcar, materia prima para la producción de azúcar y derivados, ampliando la red caminera y creando más empleos y desarrollo en la población de San Buenaventura	Planificar, ejecutar lograr la cosecha de la caña (zafra) para el abastecimiento de materia prima a la Planta Industrial.
	Brindar 118 servicios agrícolas competitivos y de calidad a las comunidades indígenas, originarias y campesinas y organizaciones	Brindar servicios agrícolas competitivos y de calidad a las comunidades indígenas, originarias y campesinas y organizaciones
	Efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo de 338 máquinas y equipos del área agrícola	Realizar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de toda la maquinaria y equipo del área agrícola
	Renovar 1.089 hectáreas de plantaciones antiguas de caña de la EASBA y las comunidades para mejorar el rendimiento	Renovar las plantaciones antiguas de caña de la EASBA y las comunidades para mejorar el rendimiento
	Efectuar atención agronómica y fitotecnia en 11.495 hectáreas de plantaciones de caña de azúcar nuevas y antiguas.	Efectuar atención agronómica y fitotecnia en las plantaciones de caña de azúcar nuevas y antiguas
	Incrementar a 1.809.752 quintales la producción de azúcar y sus derivados con el mejor rendimiento y estándares de calidad.	Asegurar el perfecto funcionamiento de la planta industrial, para incrementar la producción de azúcar y sus derivados con el mejor rendimiento y estándares de calidad.
	Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de la Planta Industrial y sus equipos componentes y anexos	Realizar mantenimiento preventivo y correctivo de la Planta Industrial y sus equipos componentes y anexos
Producir 12.150.000 litros de alcohol anhidro que coadyuvan a minimizar el	Producir alcohol anhidro con la Construcción e implementación de la planta deshidratadora de alcohol anhidro.	

Resultado del PDES/ PSDI	Objetivos Estrategicos Empresariales	Estrategias Empresariales
	efecto invernadero que daña el medio ambiente	
	Lograr la venta del 100% de la producción de azúcar, alcohol anhidro y sus derivados, mejorando los ingresos de la empresa	Lograr la venta de la producción de azúcar, alcohol anhidro y sus derivados, consolidando clientes estratégicos

Fuente: Empresa Azucarera San Buenaventura

9. PLANIFICACIÓN

EASBA contribuye en el eje 1, en el anexo de planificación y presupuesto se detalla la contribución al PSDI del Sector Industrial y el PDES 2021-2025.

10. PRESUPUESTO QUINQUENAL

CUADRO N° 39
Presupuesto de inversión pública y gasto corriente
del Sector Industria (Expresado en bolivianos)
2021-2025

Detalle 2021	2022	2023	2024	2025
Inversión	3,6	6,29	27,71	0
Gasto corriente	91,63	69,36	97,99	122,24
Total Bs	95,23	75,65	125,7	122,24