



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACION**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE
OPERACIONES AGRÍCOLAS DE AZUCARERA CHUMBAGUA**

SUSTENTADO POR:

**ERICK ALEXANDER IZAGUIRRE GUZMAN
SERGIO FABIAN RAMOS FERRUFINO**

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE

**MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS
JULIO 2018**

HONDURAS, C.A.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

**UNITEC
FACULTAD DE POSTGRADO**

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

**RECTOR
MARLON BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL
ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICERRECTORA CADEMICA
DESIREE TEJADA CALVO**

**VICEPRESIDENTE UNITEC, CAMPUS S.P.S
CARLA MARIA PANTOJA**

**DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO
CLAUDIA MARÍA CASTRO VALLE**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE
OPERACIONES AGRÍCOLA DE AZUCARERA CHUMBAGUA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE
LOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO
DE MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO
JUAN JACOBO PAREDES HELLER**

**ASESOR TEMÁTICO
ALEX DOUGLAS BANEGAS**

MIEMBROS DE LA TERNA:

**HECTOR MARTÍNEZ
ANAVEL CHINCHILLA
THELMA DE VILLEDA**

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2018

ERICK ALEXANDER IZAGUIRRE GUZMAN

SERGIO FABIAN RAMOS FERRUFINO

Todos los derechos son reservados

AUTORIZACIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Señores:

**CENTRO DE RECURSOS PARA
EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA (UNITEC)**

San Pedro Sula.

Estimados Señores:

Nosotros, Erick Alexander Izaguirre Guzmán y Sergio Fabián Ramos Ferrufino de San Pedro Sula, Cortes autor(es) del trabajo de postgrado titulado: Sistema de gestión de la información, de operaciones agrícola de Azucarera Chumbagua, presentado y aprobado en el mes de julio del 2018, como requisito previo para optar al título de máster en Administración de Proyectos y reconociendo que la presentación del presente documento forma parte de los requerimientos establecidos del programa de maestrías de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), por este medio autorizo/autorizamos a las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la UNITEC, para que con fines académicos, puedan libremente registrar, copiar o utilizar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

- 1) Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en las salas de estudio de la biblioteca y/o la página Web de la Universidad.
- 2) Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general en cualquier otro formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en los artículos 9.2, 18, 19, 35 y 62 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los derechos morales pertenecen al autor y son personalísimos, irrenunciables, imprescriptibles e inalienables, asimismo, por tratarse de una obra colectiva, los autores ceden de forma ilimitada y exclusiva a la UNITEC la titularidad de los

derechos patrimoniales. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de UNITEC.

En fe de lo cual, se suscribe el presente documento en la ciudad de San Pedro Sula a los ____ días del mes de ____ del año _____.

Erick Alexander Izaguirre Guzmán

21613052

Sergio Fabián Ramos Ferrufino

21343086



FACULTAD DE POSTGRADO

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE OPERACIONES AGRÍCOLA DE AZUCARERA CHUMBAGUA

AUTORES:

Erick Alexander Izaguirre Guzmán Y Sergio Fabián Ramos Ferruffino

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente la Compañía Azucarera Chumbagua desarrolla las operaciones agrícolas de preparación de suelos, siembra de caña, control de malezas, fertilización, control de plagas y riegos como parte de su paquete tecnológico anual para la producción de caña de azúcar. La información generada por cada actividad es almacenada en diversos sistemas de base de datos en los cuales es ingresada de forma manual de los reportes que a diario vienen del campo. La presente investigación analiza cada una de las actividades desarrolladas dentro de estos seis macro-procesos definiendo cada uno de los puntos generadores de información e identificando las necesidades de información de los tomadores de decisión del área agrícola para finalmente presentar un manual de sistema de gestión de información para el área agrícola en el que se incluyen las tecnologías de información y comunicación necesarias para su implementación. La investigación tiene un enfoque mixto, (cuantitativo y cualitativo), no experimental, transversal, el alcance de la investigación es descriptivo ya que se especificaron características de un grupo de expertos consultados sobre el tema. Los resultados de la investigación demuestran que actualmente la compañía azucarera Chumbagua no cuenta con un sistema de gestión de información que le permita captar, ordenar y analizar la información proveniente del campo de una forma sistemática y estructurada.

Palabras Claves: Sistema de Gestión, Agroindustria, Caña de Azúcar, Agricultura.



FACULTAD DE POSTGRADO

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE OPERACIONES AGRÍCOLA DE AZUCARERA CHUMBAGUA

AUTHORS:

Erick Alexander Izaguirre Guzmán Y Sergio Fabián Ramos Ferruffino

ABSTRACT

Currently the Compañía Azucarera Chumbagua develops the agricultural operations of soil preparation, sowing of cane, weed control, fertilization, pest control and irrigation as part of its annual technological package for the production of sugarcane. The information generated by each activity is stored in various database systems in which it is manually entered the reports that come daily from the field. The present investigation analyzes each one of the activities developed within these six macro-processes defining each one of the points generating information and identifying the information needs of the decision makers of the agricultural area to finally present a manual of management system of information for the agricultural area in which the information and communication technologies necessary for its implementation are included. The proposed hypothesis raises the possibility of the implementation of an information management system for agricultural maintenance activities in sugarcane cultivation in the sugar company Chumbagua for the 2018-2019 harvest period. The research has a mixed approach, (quantitative and qualitative), not experimental, transversal, the scope of the research is descriptive since characteristics of a group of experts consulted on the subject were specified. The results of the investigation show that the null hypothesis can be rejected since currently the sugar company Chumbagua does not have an information management system that allows it to capture, organize and analyze the information coming from the field in a systematic and structured way.

Keywords: Management System, Agro-industry, Sugarcane, Agriculture

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo inicialmente a Dios, por su gran misericordia y amor hacia nosotros, por darnos la sabiduría y entendimiento necesario, para culminar nuestro objetivo trazado al inicio de la maestría. "Bienaventurado el hombre que haya sabiduría y el hombre que adquiere entendimiento." (Proverbios 3:13). A mi esposa Iskra Alessia Giacobini y mis hijos Vielka Giselle e Ian Salomón, por ser esa razón especial que me dio las fuerzas en todo momento para completar este reto en mi vida, ya que sin ellos jamás habría comenzado este proyecto. Asimismo, dedico este trabajo a mis Padres Jesús Salomón Izaguirre y María Suyapa Guzman, mi hermanos y cuñados Eldrin Salomón, Evelyn Jacqueline, Allan Javier, Francis Madrid, José Moreno y Ángela Giacobini, por su motivación durante este largo camino y todo ese apoyo que me dieron durante los momentos difíciles que surgieron. (por Erick Alexander Izaguirre Guzmán).

A Dios por todas las bendiciones que ha dado a mi vida, por haberme dado la sabiduría necesaria para tomar las decisiones correctas, salir adelante y lograr las metas que me he propuesto en la vida. A mi amada esposa con la que he compartido tanto, me ha dado felicidad y quien siempre ha sido un apoyo desde el día que la conocí. A mis hijos Ariana Isabel y Sergio Andrés que son mi motivación diaria y me han enseñado a ser valiente y a luchar contra las adversidades sin importar la dificultad. A toda mi familia quienes siempre han creído en mí. (por Sergio Fabián Ramos Ferrufino).

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a Dios por permitirnos alcanzar esta meta tan preciada en nuestra vida profesional. A nuestros padres: Jesús Salomón Izaguirre Guzmán y María Suyapa Guzmán (por Erick Alexander Izaguirre) y Sergio Juan Ramos y Filomena Ferrufino que siempre me han motivado a superarnos cada día más. (por Sergio Fabián Ramos Ferrufino).

A mis hijos Vielka Giselle Izaguirre e Ian Salomón Izaguirre, por ser ese motor que me lleva adelante todos los días, por ser el motivo que me hizo seguir en momentos difíciles, por ser parte de esa luz con la que Dios le dio bendición a mi vida, por ser esos pedacitos de mi alma que me regalan la felicidad, y que Dios siempre los cuide y proteja. (por Erick Alexander Izaguirre).

A mi esposa Emma Matamoros por tener la paciencia y la comprensión de permitir compartir nuestro tiempo con las horas de trabajo en equipo para la realización del trabajo de tesis. Al Ing. Ramón Sánchez por el tiempo de trabajo cedido para poder continuar con mis estudios. (por Sergio Fabián Ramos Ferrufino).

A los catedráticos que con sus conocimientos han aportado a nuestra formación académica. A nuestro asesor metodológico Jacobo Paredes y muy especial a nuestro asesor temático Alex Benegas. A todas aquellas personas que de una u otra manera nos facilitaron su colaboración para la elaboración del este documento, habiendo de gran importancia sus aportes y su colaboración, para documentar y realizar el presente documento.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES.....	3
1.3 DEFINICIÓN DE PROBLEMA	5
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	6
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.3.3 PREGUNTAS DEL PROBLEMA	7
1.4 OBJETIVOS	7
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
1.5 JUSTIFICACIÓN	8
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	13
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	13
2.1.1 ANÁLISIS MACRO ENTORNO	13
2.1.2 ANÁLISIS DE MICRO ENTORNO	14
2.1.3 ANÁLISIS INTERNO	16
2.2 TEORÍA DE SUSTENTO	21
2.2.1 LA NORMALIZACIÓN.....	22
2.2.2 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	23
2.2.3 LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS	26
2.2.4 SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN.....	29
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	30
2.4 MARCO LEGAL.....	32
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	36
3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	36
3.1.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	36
3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	38
3.1.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.....	47
3.2 HIPÓTESIS.....	50
3.3 ENFOQUE Y MÉTODOS	51
3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	52

3.4.1 UNIDAD DE ANÁLISIS.....	52
3.4.2 UNIDAD DE RESPUESTA.....	52
3.5 TÉCNICA E INSTRUMENTOS APLICADOS	52
3.5.1 INSTRUMENTOS	53
3.5.2 TÉCNICAS.....	54
3.6 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	54
3.6.1 FUENTES PRIMARIAS.....	54
3.6.2 FUENTES SECUNDARIAS.....	55
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	56
4.1 VERIFICACIÓN	56
4.2 VARIABLES	57
4.2.1 PREPARACIÓN DE SUELOS.....	58
4.2.2 SIEMBRA	61
4.2.3 CONTROL DE MALEZAS	64
4.2.4 FERTILIZACIÓN.....	68
4.2.5 RIEGO.....	70
4.2.6 CONTROL DE PLAGAS	73
4.3 ANÁLISIS FINANCIERO	77
4.3.1 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.....	79
4.3.2 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO.....	81
4.4 VARIACIÓN DE PRODUCCIÓN EN PROCESO AGRÍCOLA (CONTROL).....	82
4.5 PRUEBA ESTADÍSTICA DE KRUSKAL WALLIS.....	86
4.6 PLANEACIÓN DE PROYECTO CON PMI.....	90
4.6.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN	90
4.6.2 DECLARACIÓN DEL ALCANCE.....	91
4.6.3 INTERESADOS.....	94
4.6.4 PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS.....	101
4.6.5 EDT/WBS Y DICCIONARIO EDT/WBS.....	103
4.6.6 GESTIÓN DE TIEMPO.....	106
4.6.7 DOCUMENTAR REQUERIMIENTOS.....	108
4.6.8 PLAN DE GESTIÓN DE RRHH.....	110

4.6.9 PLAN DE ADQUISICIONES	114
4.6.10 PLAN DE COMUNICACIONES	115
4.6.11 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	117
4.6.12 PLAN DE RIESGO	125
4.6.13 IMPACTO ESTRATÉGICO DEL PROYECTO	136
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	137
5.1 CONCLUSIONES	137
5.2 RECOMENDACIONES	137
BIBLIOGRAFÍA.....	139
ANEXOS.....	146
ANEXO 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN	146
ANEXO 2. CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA	148
ANEXO 3. LISTADO DE ENCUESTADOS Y EXPERTOS	149
ANEXO 4. CUADRO DE FLUJO DE CAJA TRIMESTRAL.	151
ANEXO 5. CUADROS DE DESCRIPCIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES. ...	153
ANEXO 6. SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN.....	164
ANEXO 6.1. MANUAL DE SDG	165
ANEXO 6.2. PROCEDIMIENTO: PREPARACIÓN DE SUELOS	174
ANEXO 6.3. PROCEDIMIENTO: SIEMBRA DE CAÑA.....	181
ANEXO 6.4. PROCEDIMIENTO: CONTROL DE MALEZAS	188
ANEXO 6.5. PROCEDIMIENTO: FERTILIZACIÓN	194
ANEXO 6.6. PROCEDIMIENTO: RIEGOS.....	200
ANEXO 6.7. PROCEDIMIENTO: CONTROL DE PLAGAS.....	206

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Requisitos	4
Tabla 2. Área cosechada y toneladas métricas de caña de azúcar producidas en C.A.	15
Tabla 3. Leyes aplicadas al proceso agrícola del marco legal de Ser Chumbagua.	33
Tabla 4. Matriz metodológica.	36
Tabla 5. Operacionalización de las variables	39
Tabla 6. Diagramas de las variables.....	48
Tabla 7. Alfa de Cronbach	56
Tabla 8. Coeficiente de concordancia de Kendall (W)	57
Tabla 9. Estadística descriptiva mediana de Preparación de Suelos.	58
Tabla 10. Plan de acción del macroproceso de Preparación de Suelos.	60
Tabla 11. Estadística descriptiva mediana de Siembra.	61
Tabla 12. Plan de acción del macroproceso de preparación de Siembra.	62
Tabla 13. Estadística descriptiva mediana de Control de Malezas.	64
Tabla 14. Plan de acción del macroproceso de Control de Maleza.....	66
Tabla 15. Estadística descriptiva mediana de Fertilización.	68
Tabla 16. Plan de acción del macroproceso de Control de Maleza.....	69
Tabla 17. Estadística descriptiva mediana de Riego.	70
Tabla 18. Plan de acción del macroproceso de Riego.....	72
Tabla 19. Estadística descriptiva mediana de Control de Plagas.	73
Tabla 20. Plan de acción del macroproceso de Control de Plagas	75
Tabla 21. Ahorros por área por mes proyectados.....	77
Tabla 22. Mejora en la eficiencia de maquinaria agrícola.	78
Tabla 23. Reducción de uso de insumos agrícolas.....	78
Tabla 24. Mejora en la eficiencia de mano de obra de caña.	79
Tabla 25. Flujo de caja de SDG, proyectado de 2019 a 2023.....	80
Tabla 26. Cuadro de evaluación financiera del Proyecto de SDG.	81
Tabla 27. Producción de toneladas métricas de caña por código de plantío 3 zafra	82
Tabla 28. Cálculos de medidas de tendencia central 3 zafras	84
Tabla 29. Estadística de Kruskal Wallis en SPS	86
Tabla 30. Acta de Constitución	91

Tabla 31. Entregables	92
Tabla 32. Criterios de Aceptación.....	93
Tabla 33. Restricciones y Supuestos del proyecto	94
Tabla 34. Lista de identificación de los interesados.....	95
Tabla 35. Influencia de los interesados en el proyecto.....	96
Tabla 36. Gestión de interesados.....	99
Tabla 37. Gestión de Cambio por Operaciones.....	101
Tabla 38. Comité de Control de Cambios (CCB), Alcance de autorización.....	101
Tabla 39. Proceso General de Solicitud de Cambios.	103
Tabla 40. Diccionario EDT/WBS del proyecto (Simplificado)	104
Tabla 41. Requerimientos Funcionales	108
Tabla 42. Matriz de trazabilidad de requerimientos.....	109
Tabla 43. Codificación de involucrados en el proyecto	111
Tabla 44. Matriz RACI.....	111
Tabla 45. Descripción de roles	113
Tabla 46. Matriz de adquisiciones.....	114
Tabla 47. Matriz de comunicaciones.....	115
Tabla 48. Proceso de Gestión de la calidad.....	117
Tabla 49. Proceso de Aseguramiento de la calidad.....	118
Tabla 50. Métricas de calidad.....	118
Tabla 51. Listado y Clasificación de riesgos.....	125
Tabla 52. Tabla de clasificación de riesgos de proyecto	126
Tabla 53. Valorización (según tabla) y clasificación de los riesgos del proyecto.....	127
Tabla 54. Plan de acción para los riesgos clasificados.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cambio de logo de Chumbagua a SER Chumbagua.	3
Figura 2. Jerarquía del sistema de gestión de información para Cía. Chumbagua.....	10
Figura 3. Plan general de sistema de gestión de información	11
Figura 4. Camino hacia las implementaciones futuras.....	12
Figura 5. Mapa de regiones productoras de azúcar en el mundo por tipo de cultivo	13
Figura 6. Mapa de ubicación de ingenios azucareros en Honduras	15
Figura 7. Áreas de actividades de operación agrícola	16
Figura 8. Área de cultivo de caña del ingenio Chumbagua	17
Figura 9. Plataforma tecnológica de información de negocio.....	18
Figura 10. Proceso de ETL usado en aplicaciones de negocio y BI	19
Figura 11. Proceso de Información agrícola en fuentes de datos de SER Chumbagua	20
Figura 12. Interdependencia de Sistemas de Información y Organizaciones.....	23
Figura 13. Escala de importancia de la información generada.....	24
Figura 14. Jerarquía de organizaciones de negocios.	27
Figura 15. Inteligencia y análisis de negocios para el soporte de decisiones.....	28
Figura 16. Metodología de la investigación	51
Figura 17. Gráfico de control zafras, 2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018.....	85
Figura 18. Clasificación de interesados.....	98
Figura 19. Proceso de Solicitud de Cambios.....	102
Figura 20. EDT/WBS del Proyecto.....	104
Figura 21. Cronograma de Proyecto.....	106
Figura 22. Diagrama de red CPM del proyecto.....	107
Figura 23. Diagramas jerárquicos (Organigrama).....	110
Figura 24. Diagrama de objetivos estratégicos y su asociación al SDG.	136

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) el planteamiento del problema es la base de todo estudio o proyecto de investigación, pues en esta etapa se define, afina y estructura de manera formal la idea que mueve la investigación. En términos metodológicos, el planteamiento del problema pretende responder la pregunta fundamental de “¿qué investigar?” de modo que es lo que determina, orienta y justifica el desarrollo del proceso de investigación. Los elementos para plantear un problema son tres y están relacionados entre sí y son las preguntas de la investigación, los objetivos y la justificación del estudio. Al plantear el problema se agregan todos los demás aspectos que brindan contexto y ubican la investigación en un punto específico.

1.1 INTRODUCCIÓN

Según Sagastume Chacón (2012) la caña de azúcar es un cultivo de zonas tropicales o subtropicales. Requiere de agua y suelos adecuados para su óptimo desarrollo. Es una planta que asimila muy bien la radiación solar, teniendo una eficiencia cercana a 2% de conversión de la energía incidente en biomasa. Un cultivo eficiente puede producir 100 a 150 toneladas de caña por hectárea por año. La caña se propaga mediante la plantación de trozos de caña, de cada nudo sale una planta nueva idéntica a la original; una vez plantada la planta crece y acumula azúcar en su tallo, el cual se corta cuando está maduro. La planta retoña varias veces y puede seguir siendo cosechada. Su periodo de crecimiento y desarrollo es de 12 meses para la zona subtropical. En promedio, 70-85% de todo el azúcar mundial proviene de la caña de azúcar, el resto se deriva de la remolacha azucarera. Los principales consumidores de azúcar son India, la UE, China, Brasil y EE UU con un consumo total de alrededor de 70 millones de toneladas de azúcar por año: casi el 50% del consumo mundial total. El consumo global per cápita actual está en alrededor de 24 kilogramo/persona y sigue creciendo en un 1.5 - 2% por persona por año.

De acuerdo con Toruño Castro (2010) la caña de azúcar presenta cuatro fases de desarrollo y el conocimiento, así como la determinación de éstas, es de gran importancia puesto que la planificación de las actividades de mantenimiento de la plantación depende del estado de desarrollo del cultivo y la duración de éstas varía si la caña es planta o soca. Caña planta, es un término que

se le da a una plantación que no ha sido cosechada ni una vez, es decir, no ha completado su primer ciclo. Soca es el nombre que recibe el retoño de la caña, es decir, cuando la plantación ha sido cosechada más de una vez.

De acuerdo con Díaz Montejó & Portocarrero Rivera (2002) la producción de caña de azúcar se lleva a cabo mediante el desarrollo de diversas actividades que van desde el establecimiento del área productiva, en las condiciones agro ecológicas adecuadas, hasta una serie de labores de mantenimiento que ayudan al cultivo a tener un óptimo desarrollo en un ciclo que dura 365 días. La definición de labores de operaciones agrícolas para el cultivo de caña de azúcar varía según diferentes autores y fuentes, pero según el Centro de Tecnología Agrícola (CENTA) en su “Documento Técnico sobre Aspectos Agropecuarios en Cultivos Industriales” son aquellas labores que se llevan a cabo para garantizar la sostenibilidad de la producción a través del tiempo y pueden incluir actividades de preparación de suelos, siembra de caña, cultivo mecánico, fertilización, control de malezas, control de plagas, control de enfermedades y riego. Todas estas actividades generan información de forma diaria que ayuda al personal a cargo a tomar decisiones con el objetivo de hacer más eficiente el uso de los recursos que se utilizan en cada una de ellas.

Actualmente la Compañía Azucarera Chumbagua desarrolla las operaciones agrícolas de preparación de suelos, siembra de caña, control de malezas, fertilización, control de plagas y riegos como parte de su paquete tecnológico anual para la producción de caña de azúcar. La información generada por cada actividad es almacenada en diversos sistemas de base de datos en los cuales es ingresada de forma manual de los reportes que a diario vienen del campo. La información es procesada por analistas de datos para entregar informes a los tomadores de decisiones del área agrícola a partir de los cuales determinan los procedimientos a seguir para poder garantizar el desarrollo adecuado de todo el ciclo productivo.

ISO 9000:2005 (2005) menciona en la definición 3.2.1 y 3.2.2, que un sistema de gestión es un conjunto de procesos relacionados que sirven para dirigir y controlar las actividades de una función organizativa de un departamento u organización completa. Estos procesos surgen por la necesidad de que los datos sean analizados, diseñados, modelados, planificados, ejecutados, auditados, controlados, mejorados, normalizados, documentados, actualizados.

1.2 ANTECEDENTES

Según la Asociación de Productores de Azúcar de Honduras (APAH) Honduras produce 5,355,700 toneladas anuales de caña de azúcar en más de 60 mil hectáreas de las cuales el 60 por ciento pertenece a los ingenios azucareros y el 40 por ciento restante a productores independientes. Esto convierte a la agroindustria azucarera del país en el principal generador de empleo en sus áreas de influencia, proveyendo trabajo al 44 por ciento de la población económicamente activa de las zonas de influencia (Lara, 2017).



Figura 1. Cambio de logo de Chumbagua a SER Chumbagua.

Fuente: Elaboración Propia.

La Compañía Azucarera Chumbagua es una empresa agro-energética fundada en 1948. Se encuentra localizada en los valles de Quimistán, en el Noroccidente de Honduras. En el año 2010 fue absorbida por el Grupo Pellas, que adquirió la mayoría de su capital accionario y pasa a formar junto al ingenio San Antonio ubicado en Nicaragua un nuevo segmento dentro del grupo, que posteriormente en el año 2013 tomaría la identidad corporativa de SER Chumbagua, y pasa a formar parte del Grupo SER (Azúcar, Energía y Ron) («Acerca de SER Chumbagua», s. f.).

El Ingenio Ser Chumbagua desde su adquisición ha hecho múltiples cambios de innovaciones e inversiones importantes como por ejemplo la compra y arrendamiento de nuevas tierras, inversiones en equipo agrícola y fabrica. Este constante crecimiento en área cultivable ha llevado a un incremento en la producción de azúcar. Al tener más áreas que administrar por parte de la gerencia agrícola, provoca un crecimiento de actividades y con este crecimiento se da el de la información de cada uno de sus procesos, lo que vuelve más difícil tener la información que se requiere para la toma de decisiones.

Tabla 1. Matriz de Requisitos

Soluciones Requisitos	Entrada de Captación	Sistema de Información	Control de trabajo	Proyectos tácticos	Estrategia Agrícola	
Operativos						
Eficiencia (+)	✓					1
Efectividad (+)	✓					1
Productividad (+)	✓	✓	✓	✓	✓	5
Técnicas						
Accesibilidad (+)		✓			✓	2
Confiabilidad (+)		✓		✓	✓	3
Conectado (+)	✓	✓	✓		✓	4
Administrativo						
Costo (-)	✓	✓	✓	✓	✓	5
Competitivo (+)		✓	✓		✓	3
	5	6	4	3	6	

Fuente: Elaboración Propia.

La idea: A partir de la tabla de requisitos vemos que el mayor enfoque está en el sistema de información y estrategias agrícolas, por lo que se requiere un sistema de información estratégico, que ayude a maximizar la productividad y disminuir el costo, esto se generará mediante la implementación de un sistema de gestión de la información para llevar el control de las actividades agrícolas de la compañía azucarera Chumbagua. En el tema de tecnologías de la información, la empresa se ha visto beneficiada debido al uso de la plataforma tecnológica de Ser San Antonio, pero debido a que la administración y su estrategia de crecimiento son diferentes entre los ingenios Ser Chumbagua y Ser San Antonio, obliga a la Cía. Ser Chumbagua a generar nueva información, que no se encuentra en ningún sistema de la compañía, por lo que se debe hacer uso de bases de datos improvisadas para propósitos específicos, sin ningún modelo de gestión que permita definir un tratamiento del ciclo de vida de esa información.

Esto obliga a la gerencia agrícola a pensar en cómo manejar todas esas bases de datos e información para la toma de decisiones, desde su captura hasta su tratamiento final, y es aquí donde toma fuerza la idea de implementar un sistema de gestión integrado de la información. Los sistemas de gestión de información son un conjunto de procesos definidos que determinan la vida de la información, desde su captura y tratamiento, hasta su manejo final. Los sistemas de gestión de información nos permiten garantizar la integridad, disponibilidad, confianza de la información, combinando el uso tecnologías duras, suaves y humanas, con la finalidad de administrar, gestionar la información y la estrategia para el tratamiento de la misma, disponiendo de estas tecnologías con un proceso definido, que nos permite alcanzar el objetivo de tener una información eficiente para la toma de decisiones.

El uso de tecnologías de información no es nuevo en la industria, como un ejemplo de ello el ingenio Ser San Antonio en Nicaragua, durante varios años ha estado trabajando una estructura informática sólida, con la implementación de una plataforma de inteligencia de negocios o en inglés business intelligence (BI) y una arquitectura de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), esto trabajando en conjunto con los usuarios han logrado mejorar la operación agrícola y cosecha, con la información que generan sus sistemas recopilándola y resumiéndola para ser interpretada y analizada. Debido a ese éxito la implementación de nuevos sistemas de software y tecnología se considera estratégico para la organización. La presente investigación está orientada a describir un sistema para la gestión de la información de las actividades de operaciones agrícolas en la Compañía Azucarera Chumbagua con la finalidad de definir mecanismos óptimos de captación y tratamiento de la información a través del uso de diferentes técnicas y tecnologías que contribuirán a mejorar la calidad de la información obtenida del proceso de operaciones agrícolas de la caña de azúcar, que servirá de materia prima a la zafra 2018-2019 (Noti Pellas, 2014).

1.3 DEFINICIÓN DE PROBLEMA

Una vez que hemos logrado exponer un elemento de estudio y sus antecedentes, definiremos la problemática de investigación, formulándola y describiéndola con los siguientes elementos: enunciado del problema, la formulación, terminado con un desglose de preguntas que servirán para dar respuesta al problema planteado.

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

El proyecto pretende realizar el modelo y diseño de un sistema de gestión de la información, de operaciones agrícolas de Cía. Azucarera Chumbagua, con el cual se cambiará la forma en que se maneja la información de las actividades agrícolas en la compañía, y en consecuencia lograr mejoras significativas en la operación y los procesos que estos integran, al tener un proceso definido y un modelo de gestión de información que puedan representar una ventaja para la toma de decisiones.

El precio del azúcar en el mercado mundial es muy sensible y volátil, actualmente este comportamiento se ha dado a la baja por lo que los ingenios de Honduras, específicamente Chumbagua, presentan mucho interés en sus rendimientos agrícolas. Para lograr mejorar los rendimientos la gerencia agrícola y su personal mantienen un cronograma de cumplimiento de las actividades, con el que se mejora el rendimiento del cultivo de la caña por hectárea, dichas actividades requieren de un monitoreo y control en su tiempo de ejecución, esto se ha logrado a través del uso del manual de apuntes y de diferentes archivos de hojas de cálculo para mantener registro y que sirve como bases de datos temporales para analizar la información resultante del proceso de cultivo de caña en la Cía. Chumbagua. Este proceso de registro manual es muy sensible a los cambios y a los errores de digitación, además que el tiempo de recopilación, transcripción, unificación y revisión de la información son considerablemente altos, por lo que se disminuyen el tiempo que puede ser usado para la toma de decisiones.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El desarrollo del proyecto busca sugerir el diseño y modelo de un sistema para gestión de información de actividades agrícolas para el cultivo de caña, que presente de forma controlada el ciclo de la información resultante de los procesos agrícola en el Ingenio Azucarero Chumbagua en la zafra 2018-2019, lo que nos lleva a plantear las interrogantes:

¿Cómo implementar un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar (preparación de suelos, siembra, control de maleza, fertilización, riegos y control de plagas) para periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua?

1.3.3 PREGUNTAS DEL PROBLEMA

Del planteamiento del problema, se desglosan las consecuentes interrogantes de investigación que nos permitirán dar respuesta a dicha pregunta:

- 1) ¿Cómo está relacionada la preparación de suelo al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?
- 2) ¿En qué se relaciona la siembra al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?
- 3) ¿Cómo integrar la información de la actividad del control de malezas al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?
- 4) ¿Cómo está relacionada la fertilización al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?
- 5) ¿Cómo integrar la información de la actividad de riego al diseño de un sistema de gestión de la información del proceso agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?
- 6) ¿Cómo está relacionado el control de plagas al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?

1.4 OBJETIVOS

En este apartado se define la orientación que debe de tomar el estudio y establece los parámetros a investigar para lograr la resolución del problema planteado, a través de una serie de procedimientos que se deben de desarrollar de forma estructurada, secuencial y lógica y que deben de estar alineados a la visión estratégica de la empresa.

1.4.1 OBJETIVOS GENERAL

El objetivo general plantea la respuesta al problema identificado que da paso al desarrollo de la investigación. Es la finalidad que tiene el estudio y describe en términos generales aquello que se quiere alcanzar, definiéndolo de la siguiente manera:

Describir el diseño de un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar (Preparación de Suelos, Siembra, Control de Maleza,

Fertilización, Riegos y Control de plagas) para periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos específicos corresponden a los pasos que se deben de seguir de manera gradual para alcanzar el objetivo general, por lo tanto, cada objetivo específico da parte de la solución al problema planteado y las variables de estudio, procediendo a definir los siguientes objetivos:

- 1) Definir la relación de la preparación de suelo con el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua.
- 2) Determinar la relación de la siembra con el de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua.
- 3) Mostrar el proceso de integración la información de la actividad del control de malezas al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua
- 4) Indicar la relación de la actividad de fertilización con el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua.
- 5) Establecer el proceso de integración de información de la aplicación del riego al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua.
- 6) Especificar la relación del registro de control de plagas con el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua.

1.5 JUSTIFICACIÓN

Los ingenios azucareros en Honduras, buscando mejores formas de manejar sus procesos productivos, y al ser el azúcar un producto de consumo masivo no diferenciado (commodity), buscan continuamente incrementar sus márgenes de utilidad generando mayores producciones a menor costo. Esto se consigue mediante el seguimiento de las diferentes actividades de producción tanto agrícola, de cosecha e industriales, en el cual uno de los factores más importantes es el rendimiento agrícola de la caña de azúcar, el cual debe ser medido en Toneladas Métricas de

Azúcar/Hectáreas, $\left(\frac{\text{Toneladas Métricas de Azúcar}}{\text{Hectáreas}}\right)$, por lo que se vuelve de suma importancia el cuidado, la secuencia y seguimiento de las actividades agrícolas para poder lograr mejores resultados por unidad de área.

Es importante el seguimiento de cada una de las actividades del proceso de operaciones agrícolas en el desarrollo del cultivo de caña de azúcar, en tiempo y forma para determinar los niveles productivos esperados, y así lograr un mejor rendimiento de toneladas métricas de Azúcar/Tonelada Métricas de caña de azúcar $\left(\frac{\text{Toneladas Metrica de Azucar}}{\text{Toneladas Metrica de Cana}}\right)$, para lograr este seguimiento es necesario que la información sea captada de forma oportuna y con niveles de confianza que permitan la toma de decisiones.

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema estructurado que integre toda la información que se genera cada día en los diferentes procesos agrícolas. La información para su control es almacenada en diversas bases de datos, que utilizan los usuarios lo que dificulta el procesamiento para su análisis. La mayor parte de esta información es captada en el campo en formularios físicos, que son llevados al departamento de estadísticas agrícola para su digitalización en las antes mencionadas bases de datos. Al contar con un sistema de gestión de la información integral, nos permita combinar a través de una gestión por procesos todos los elementos que forman parte de la cadena de valor de la información generada en el área agrícola, las cuales van a recibir un tratamiento específico a través de un modelo que nos permita generar los procedimientos y controles para saber cómo deberán ser analizados y actualizados los datos, diseñados, normalizados y documentados los formatos, planificados, ejecutados y auditados los procedimientos, controlados y mejorados los procesos. El sistema también dará las pautas para definir como deberá ser procesada la información, y cuáles serán las fuentes para su distribución a los usuarios finales de una manera que facilite su fácil acceso para la toma de decisiones.

El sistema de gestión presentará una base para controlar el ciclo de vida de la información de actividades agrícolas al cultivo de caña de la Azucarera Chumbagua, el proceso de gestión será como un ecosistema que se podrá unir con los otros sistemas de gestión de la empresa. De esta manera definiremos nuestro ecosistema con los planteamientos de las diferentes tecnologías aplicadas al mejoramiento de la información en campo, lo que, conllevará a mejorar el manejo y

captura de datos de los controles agrícolas que se deben aplicar a los cultivos, así como de la seguridad de manejo de la información, que permita mejorar la calidad y productividad del mismo.



Figura 2. Jerarquía del sistema de gestión de información para Cía. Chumbagua
Fuente: Elaboración Propia.

EL sistema tendrá una jerarquía definiendo como base las tecnologías de información, que comprenderán la plataforma tecnológica, las políticas y procedimientos que establezcan el modelo para el tratamiento y almacenamiento de la información a través de un sistema de información que sirva de base a los procesos de inteligencia de negocios, y todo esto representará el diseño del sistema de gestión integrado de información.

El diseño de este sistema de gestión integrado de información, es conceptualizado para cubrir varios propósitos:

- 1) Hacer a través de un sistema de gestión integrado de información, más efectiva la presencia de una plataforma tecnología que permita servir de puente para los diferentes sistemas de gestión de la compañía.
- 2) Ser más eficiente en la administración de datos e información de las operaciones agrícolas de la compañía azucarera Chumbagua.

- 3) Definir los procesos y el tratamiento de la información recolectada, a través de todo el ciclo de vida de las operaciones agrícola.
- 4) Establecer las pautas de las necesidades tecnológicas de manejo de los datos y la información en aplicaciones de software y definir la arquitectura para las interacciones entre las fuentes de datos, la aplicación de software más adecuada y el hardware más propicio para hacer los procesos informáticos.



Figura 3. Plan general de sistema de gestión de información

Fuente: Elaboración Propia.

El sistema de Gestión de Información, se conceptualiza un proceso que cubra la idea, el concepto a cumplir, las operaciones de gestión, el perfil que describe las características y funcionamiento del sistema de gestión, el tipo de tecnologías que usa el sistema, el gobierno o

institucionalidad de la empresa que se adapta, el cuerpo de conocimiento y reglas de la empresas, la filosofía, las diferentes estrategias de la Cía., el modelo de gestión que define como se organizará los procesos, el manual de sistema de gestión y finalmente la plataforma tecnológica sobre la que estará montado.

El proyecto marcara el primer paso a implementaciones futuras hasta llegar a la implementación de herramientas y culturas de inteligencia de negocios, generando las pautas de las tecnologías, técnicas y herramientas que se deben usar para llegar a implementarla de una manera exitosa, aprovechando la infraestructura local de la corporación.

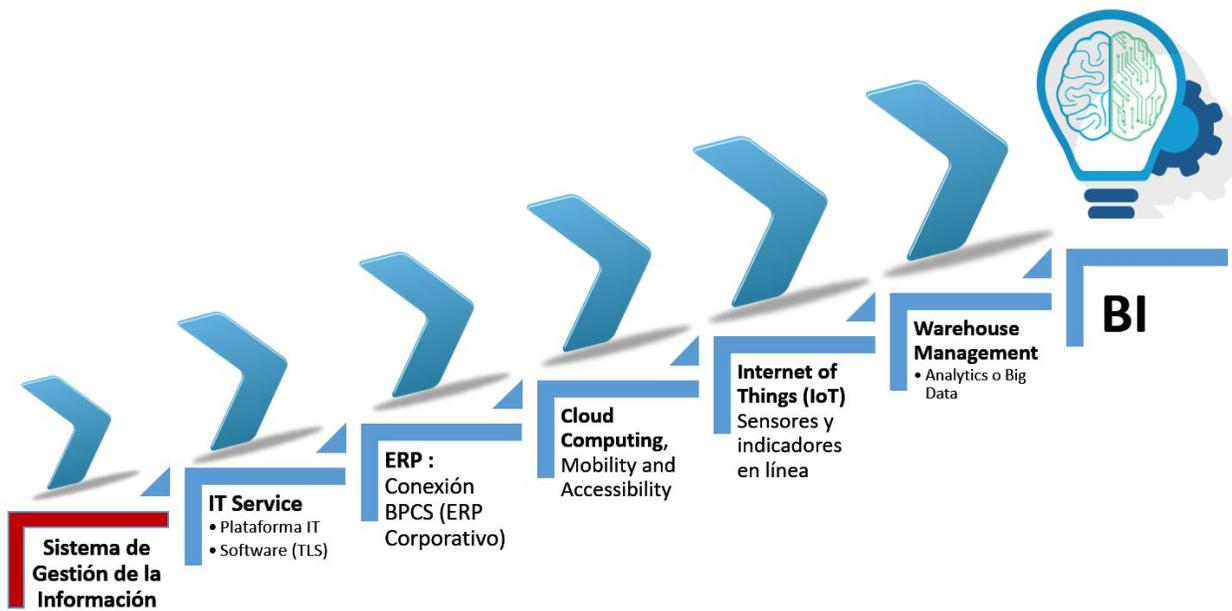


Figura 4. Camino hacia las implementaciones futuras.

Fuente: Elaboración Propia.

Comenzando con los servicios de IT, la conexión al ERP existente la Empresa, generando accesibilidad y movilidad a las herramientas para realizar consultas en el campo, aprovechando el internet de las cosas para la conexión de equipos remotos como sensores e indicadores como las estaciones meteorológicas para medición de clima en campo y extraer su información remotamente, almacenaje en el data warehouse de la corporación y la incorporación en las herramientas de BI de la corporación, para el manejo y consulta de la información para la toma de decisiones.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se fundará la teórica para los elementos que actúan de una manera en el desarrollo del proyecto; la elaboración de un marco teórico que nos permita la obtención, gestión y consulta de la literatura e información pertinente para el problema de investigación planteado. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010). El marco teórico abarcará las teorías de producción de azúcar, el sistema de inteligencia de negocio y sistemas de gestión, los cuales combinados son las 3 áreas que se unen para formar el tema de investigación.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El análisis de macro entorno, micro entorno y el análisis interno nos permitirán conocer nuestra actualidad tanto a nivel mundial, así como local. Así mismo, hace énfasis en los datos históricos existentes que sustentan la realización de la investigación.

2.1.1 ANÁLISIS MACRO ENTORNO

La Organización de las Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura (UNESCO), considera a la caña de azúcar el cultivo agrícola más importante del planeta y es la principal fuente para la producción de azúcar para el consumo humano.

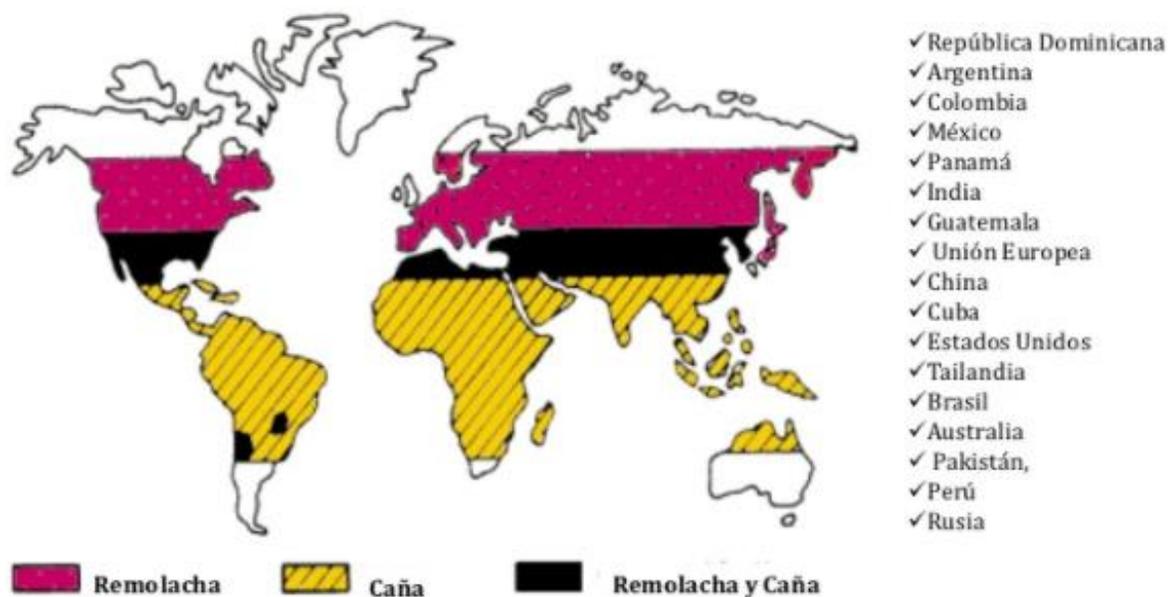


Figura 5. Mapa de regiones productoras de azúcar en el mundo por tipo de cultivo

Fuente: (FAO, 2016)

Anualmente se produce un total de 1,890,661,751 toneladas de caña de azúcar a nivel mundial a partir de 26,774,304 hectáreas cultivadas en distintas regiones del planeta que incluyen América, África, Asia, Europa y Oceanía, La industria azucarera centroamericana ha tenido un importante dinamismo a lo largo de la última década producto de avances en las tecnologías y prácticas agrícolas, sin embargo, el crecimiento no ha sido homogéneo en toda la región, Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua tienen distintos aumentos en la producción de azúcar en la última década con 38%, 27%, 16% y 25% respectivamente (FAO, 2016).

La región de Centro América aporta un 6.2% a la producción de azúcar a nivel mundial con 117,388,876 toneladas de caña de azúcar producidas anualmente en un área de 1,399,792 hectáreas (FAO, 2016). La caña de azúcar es un cultivo de zonas tropicales o subtropicales. Requiere de agua y suelos adecuados para su óptimo desarrollo. Es una planta que asimila muy bien la radiación solar, teniendo una eficiencia cercana a 2% de conversión de la energía incidente en biomasa.

Según Sánchez & Ibarra (2012) tradicionalmente, las organizaciones para el control y gestión de la información que generan se ha dotado de una serie de servicios diferentes en virtud de la naturaleza de la propia información, de las actividades específicas que sobre ellos se realizan y de la edad o fase en el proceso vital que se encuentran. Estos servicios son archivos de distinto tipo que asumen la responsabilidad de la gestión de la documentación producida por las organizaciones en el desempeño de sus funciones. De manera casi generalizada, estos servicios han coexistido en el seno de las organizaciones de forma separada e independiente sin apenas relación entre ellos, funcionando como sistemas de información aislados y descoordinados. Esto tiene una serie de efectos negativos como la duplicación de esfuerzos, el desaprovechamiento de los recursos o la dificultad para usar de modo conjunto la información para la toma de decisiones.

2.1.2 ANÁLISIS DE MICRO ENTORNO

La región de Centro América aporta un 6.2% a la producción de azúcar a nivel mundial con 117,388,876 toneladas métricas de caña de azúcar producidas anualmente en un área de 1,399,792 hectáreas siendo Guatemala el mayor productor de la región con 33,533,403 toneladas métricas de caña, lo que representa un 28% de la producción de Centro América, la producción de honduras es de 5,355,700 TM (FAO, 2016).

Tabla 2. Área cosechada y toneladas métricas de caña de azúcar producidas en C.A.

País	Área Cosechada	TM de Caña de Azúcar
Guatemala	259,850	33,533,403
El Salvador	79,103	7,202,141
Nicaragua	74,130	6,815,147
Costa Rica	69,030	4,158,370
Honduras	64,666	5,355,700
Panamá	37,995	2,419,638
Belice	33,964	1,457,656

Fuente: (FAO, 2016)

La producción de toneladas métricas de azúcar de cada uno de los países de la región centro americana. Honduras está en la posición número cinco solo por delante de Panamá y Belice. Guatemala encabeza la lista con más de 33 millones de toneladas métricas al año lo que lo ubica como uno de los grandes productores a nivel mundial.



Figura 6. Mapa de ubicación de ingenios azucareros en Honduras

Fuente: (APAH, 2018)

En Honduras actualmente existen siete ingenios azucareros cuya producción abastece la necesidad nacional de azúcar. Cuatro ingenios están ubicados en la zona nor-occidental del país (Compañía Azucarera Hondureña, Azucarera del Norte, Compañía Azucarera Yojoa y SER

Chumbagua), uno en la zona central (Compañía Azucarera Tres Valles) y dos en la zona sur (Azucarera Choluteca y Azucarera La Grecia). Estos siete ingenios operan en 5 departamentos (Santa Bárbara, Cortes, Yoro, Francisco Morazán y Choluteca).

Según Lara (2017), la Asociación de Productores de Azúcar de Honduras (APAH) Honduras produce 5,355,700 toneladas métricas anuales de caña de azúcar en más de 60 mil hectáreas de las cuales el 60 por ciento pertenece a los ingenios azucareros y el 40 por ciento restante a productores independientes. Esto convierte a la agroindustria azucarera del país en el principal generador de empleo en sus áreas de influencia, dando trabajo al 44 por ciento de la población económicamente activa de las zonas de influencia.

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

A continuación se detalla el uso y la importancia de los sistemas de gestión de información a nivel mundial, a nivel regional y dentro de la compañía Azucarera Chumbagua a manera de que se tenga una comprensión de los pasos a seguir para poder desarrollar un sistema de gestión de la información aplicable a una empresa con un giro de negocio agrícola, que cuente con la estructura de procesos estandarizados y uso de tecnologías de la información que son utilizados por corporaciones y empresas de alto rendimiento a nivel mundial.



Figura 7. Áreas de actividades de operación agrícola

Fuente: Elaboración Propia.

Según Díaz Montejo & Portocarrero Rivera (2002) la operación agrícola comprende cinco áreas importantes: la preparación y siembra de caña de azúcar, control de malezas, control de plagas, fertilización y riegos. Estas cinco áreas antes mencionadas generan información de diferentes tipos incluidos datos de insumos utilizados, cantidad de mano de obra, monitoreo de calidad de labores, información de uso de maquinaria agrícola, etc. que en su mayoría es tomada directamente del campo de forma tradicional por los encargados de cada una de estas áreas a través de colaboradores que desempeñan funciones de supervisión en tareas específicas.



Figura 8. Área de cultivo de caña del ingenio Chumbagua

Fuente: Elaboración Propia.

El ingenio está ubicado en el departamento de Santa Bárbara en la zona conocida como los valles que comprenden los municipios de Quimistán, San Marcos y Macuelizo. Sus áreas productivas están distribuidas desde Quimistán en Santa Bárbara hasta el departamento de Copán. cuenta actualmente con un área de producción de 8,364 Ha con una capacidad productiva estimada de 786,865 toneladas para el año 2018. (Noti Pellas, 2014). Toda la información que son generada en el campo va a la oficina de estadística agrícola en formatos para luego ser ingresados en diversos sistemas para poder generar órdenes de pago de servicios e insumos, así como también para generar

diferentes tipos de informes que son utilizados por la gerencia técnica para la toma de decisiones del día a día de las operaciones agrícolas y para la planificación de las actividades.

Según Loarca & Bermúdez (2006) la gestión de la información, es una de las principales ventajas que puede tener una empresa cimentada, en una selección de aplicaciones para la gestión de procesos y la integración de esas aplicaciones, le permite a la empresa, desarrollar software que use esa información para dar a los usuarios herramientas para la toma de decisiones. Sin embargo, la fortaleza y madurez en el análisis de información, no radica en esas herramientas de software especializadas, pues cada una de estas, se concentra en resolver un problema de negocio a la vez, la innovación, consiste en una plataforma desarrollada para unificar esos datos. SER San Antonio es una empresa con una cultura de toma de decisiones basada en datos. Los datos son recolectados a través de más de 100 sistemas de información con los que cuenta la empresa, en este punto, se intenta realizar todas las validaciones que sean necesarias y posibles para asegurar la confiabilidad de los datos desde el origen, a partir de ese punto, la información está disponible en cada una de las aplicaciones informáticas de cada proceso (SER Procedimiento ISO Gerencia Informática, 2017).

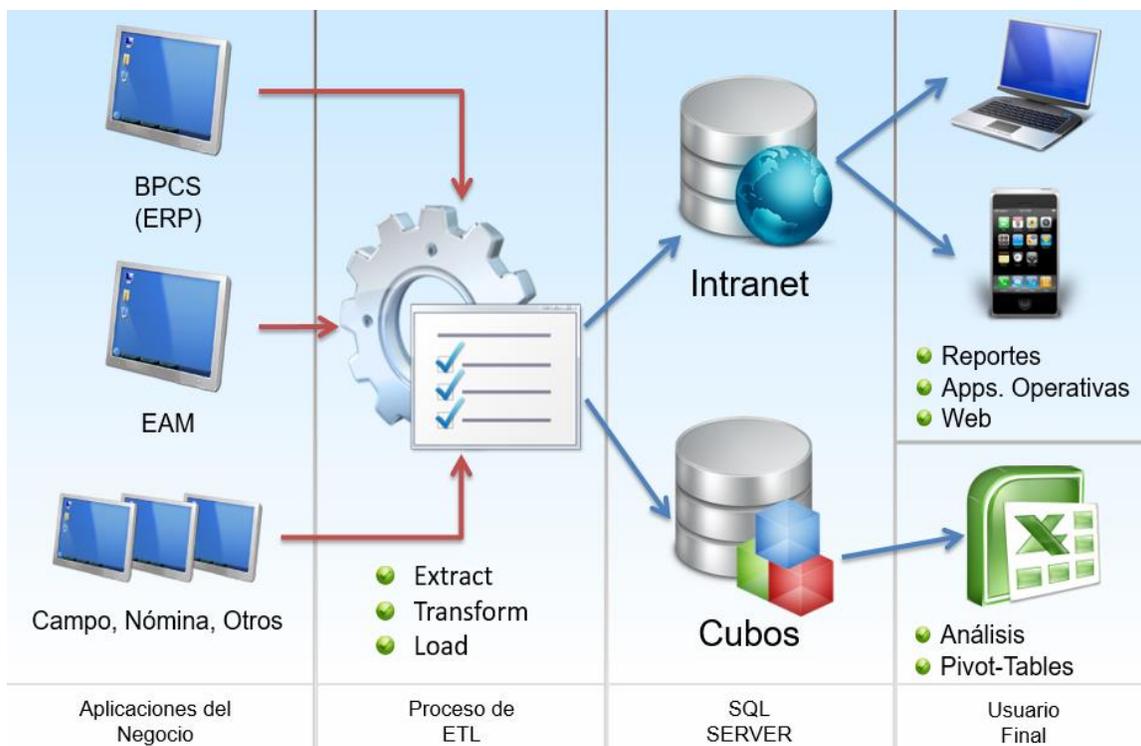


Figura 9. Plataforma tecnológica de información de negocio

Fuente: (IT Ser San Antonio, 2010)

Los diversos sistemas manejan diversos tipos de información que va desde la información contable hasta información que se genera de cada una de las actividades de cada uno de los procesos productivos que conforman la cadena de valor de la producción de azúcar. Estos procesos están interrelacionados entre si ya que presentan interdependencias importantes y que son vitales para el correcto funcionamiento de la empresa, un proceso de extracción-transformación-carga (ETL) es el responsable de permitir el flujo de la información de los sistemas de aplicaciones de negocios que los generan hasta las aplicaciones de los usuarios finales. (SER Procedimiento ISO Gerencia Informática, 2010).

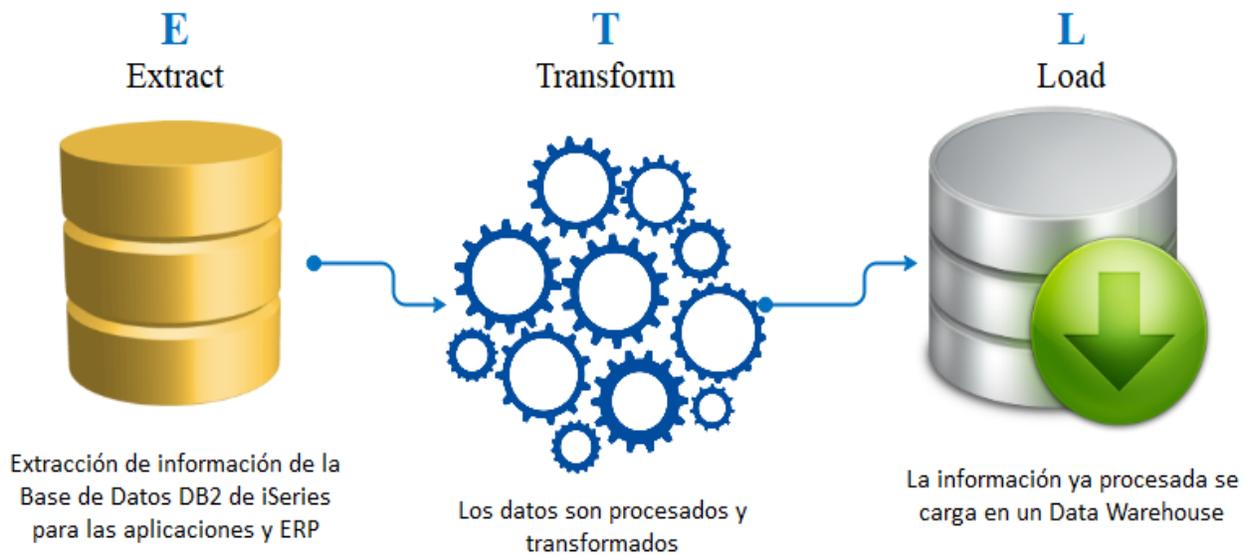


Figura 10. Proceso de ETL usado en aplicaciones de negocio y BI

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez que los datos fueron captados, se gestiona en la Plataforma de Inteligencia de Negocio, inicia con el proceso conocido como ETL (Extract, Transform, Load), donde los datos de estas múltiples aplicaciones son extraídos de los sistemas de origen, procesados y transformados, Por último, la información es cargada a la plataforma, donde es puesta a disposición de los usuarios en dos herramientas principales. El proceso ETL, asegura la confiabilidad de la información, mediante “Tablas de Hechos” únicas, con cálculos pre-procesados y consolidados que son luego consumidos por los distintos reportes. (SER Procedimiento ISO Gerencia Informática, 2017)

Uno de los procesos productivos es el proceso agrícola que corresponde a todas las actividades que se llevan a cabo en los campos de cultivo y que dan como resultado la materia

prima que se procesará en la fábrica: la caña de azúcar. Este es uno de los procesos más grandes de la empresa ya que según información financiera representa un 30% del presupuesto anual lo que da la pauta del tamaño de la operación agrícola y su importancia en la organización. (SER Procedimiento ISO Gerencia Informática, 2017)

La empresa al ser parte de un grupo corporativo (el grupo Pellas) comparte las tecnologías de información que son implementadas en otras empresas agroindustriales del grupo y uno de esos softwares es el sistema de control agronómico BIOSALC el cual es un sistema desarrollado en Brasil y con un modelo específicamente para el cultivo de la caña de azúcar. El Software se implementó en el 2015 con el objetivo de recopilar toda la información procedente de los procesos agrícolas y de cosecha y que se encargara de generar la información necesaria para planificar actividades y tomar decisiones. El sistema tiene la capacidad de generar toda la información en plantillas de Excel que sirven de reportes a los usuarios (SER Control de Calidad de Labores Agrícolas, 2016).

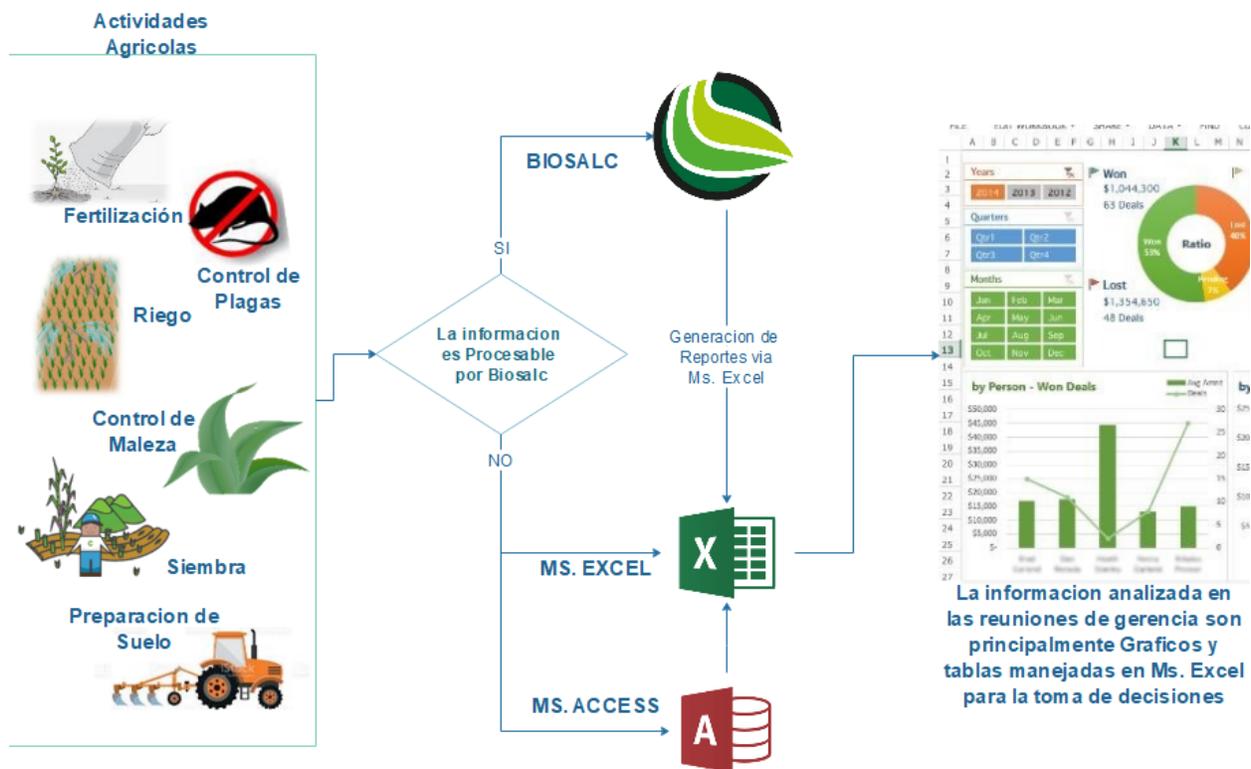


Figura 11. Proceso de Información agrícola en fuentes de datos de SER Chumbagua
Fuente: Elaboración Propia.

Según Delgado, Giraldo, Millán, Zuñiga, & Abadía (2006) Biosalc al ser un sistema importado de otras empresas y otros países ha tenido algunos problemas para captar parte de la información generada en campo, así como también para mostrar reportes que se ajusten a las necesidades de cada uno de los tomadores de decisiones de la gerencia técnica. Al tener este inconveniente parte de la información que se genera en campo no es aceptada por el sistema BIOSALC por lo que tiene que ser almacenada en otras bases de datos en archivos de Microsoft Access y Microsoft Excel, para poder ser procesada ya sea para temas contables o de administración de los recursos. Esta información se vuelve vulnerable ya que es propensa a presentar más errores de transcripción y a pérdida de información porque no está disponible para múltiples usuarios y la mayoría de las veces se encuentra en ordenadores personales.

Otro de los inconvenientes presentes es que no se tiene definido un modelo de manejo de la información en el que se detalle que información debe de recopilarse, cómo debe de recopilarse, quien debe de generarla y como debe de ser presentada lo que hace que los volúmenes de datos lleguen de forma desordenada y sean más difíciles de analizar. Los factores antes mencionados provocan que el procesamiento de la información actualmente sea lento, que se tengan que manejar de forma manual diversas bases de datos, se generan errores de forma más frecuente, que las decisiones demoren más tiempo del necesario por el procesamiento manual intenso de la información y que muchas veces no sea posible poder analizar de forma adecuada todo el universo de datos disponible. La recolección de los datos de operación es una tarea sumamente compleja, abarca desde la lectura automática de sensores hasta la integración con sistemas de facturación de los clientes, datos, que deben ser procesados antes de convertirse en información relevante de apoyo para los tomadores de decisiones, todas estas tareas, están concentradas en la Plataforma de Inteligencia de Negocios de SER San Antonio (SER Procedimiento ISO Gerencia Informática, 2017).

2.2 TEORÍA DE SUSTENTO

A continuación, se describe la teoría relacionada al tema de los sistemas de gestión de información, que incluye conceptos como ser los procesos, procedimientos, tecnologías de información, normalizaciones, inteligencia de negociaciones, entre otros como base para la implementación de un sistema de gestión de información.

2.2.1 LA NORMALIZACIÓN

En los últimos años se ha acelerado el proceso de normalización relacionado con los sistemas de gestión empresarial en un entorno económico caracterizado por el proceso de globalización e integración económica de los mercados. La estandarización o normalización se podría definir como la actividad encaminada a poner orden en aplicaciones repetitivas que se desarrollan en el ámbito de la industria, la tecnología y la ciencia (Heras & Casadesús, 2006) p. 1.

A mediados de la década de los ochenta un fenómeno empieza a surgir con fuerza: la difusión de las normas ISO 9000 como base para implantar y certificar en las empresas un sistema de aseguramiento de la calidad. Se trata de una familia de normas creadas por ISO (International Organization for Standardization), entidad sin ánimo de lucro cuya finalidad es la de desarrollar actividades relacionadas con la elaboración de normas. Creada en 1947, se trata de una organización compuesta por más de 100 países miembros, cuyo objeto consiste en favorecer el desarrollo de la normalización, permitiendo así facilitar el intercambio de productos y servicios entre países. En la actualidad con más de 14.000 normas internacionales publicadas. ISO no es el único organismo internacional de normalización: a nivel europeo destaca el CEN (Comité Européen de Normalisation), la agrupación europea de organismos estatales de normalización, creada en 1961, es una asociación sin ánimo de lucro de carácter científico y técnico, que desde su creación ha aprobado más de 6.000 normas y documentos fruto del trabajo de los casi 300 grupos establecidos. Se considera que ISO, junto el organismo IEC (International Electro Technical Commission) y el organismo ITU (International Telecommunication Union), son las principales organizaciones de normalización (Heras & Casadesús, 2006) p. 47.

Son muchas las organizaciones que han decidido abordar la gestión de determinadas áreas mediante la aplicación de normas reconocidas nacional o internacionalmente: por ejemplo, la serie de normas ISO 30300 Sistema de Gestión para los Documentos que puede ser una parte de los sistemas de gestión de la información de las empresas (Prado, 2016) p. 4.

El enfoque por procesos está incorporado en la mayoría de los sistemas de gestión empresarial y, efectúa la mejora continua, involucrando el desarrollo del ciclo dinámico PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar). Planear, es la forma como la organización define sus metas y

los mecanismos para alcanzarlas. Hacer, es la manera como la organización educa a su personal para ejecutar las tareas planificadas. Verificar, son los mecanismos que establece la organización para conocer los resultados de las tareas y evaluar el logro de los objetivos. Y, por último, Actuar "correctivamente", es el desarrollo de acciones frente a los resultados de la verificación en contraste con la planeación (Rojas, 2014) p. 10.

Cuando se desea la implementación con frecuencia la integración de los Sistemas de Gestión no es una tarea sencilla de realizar, pues requiere la armonización de elementos y procesos que pueden ser difíciles de detectar y de conciliar para su aplicación (Hernández e Isaac, 2007). De ahí la necesidad de contar no solo con un modelo de análisis que permita armonizar, alinear e integrar los requisitos de cada uno de los Sistemas de Gestión, sino también una metodología que guía la aplicación del modelo (Jonker y Karapetrovic, 2004).

2.2.2 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Hoy en día cada vez las empresas están estableciendo mayores vínculos entre la generación de los sistemas de información y sus modelos de negocios, ya sea por costo o por estrategias corporativas, convirtiendo a los sistemas de información en componentes esenciales para el cumplimiento de objetivos estratégicos de negocios.

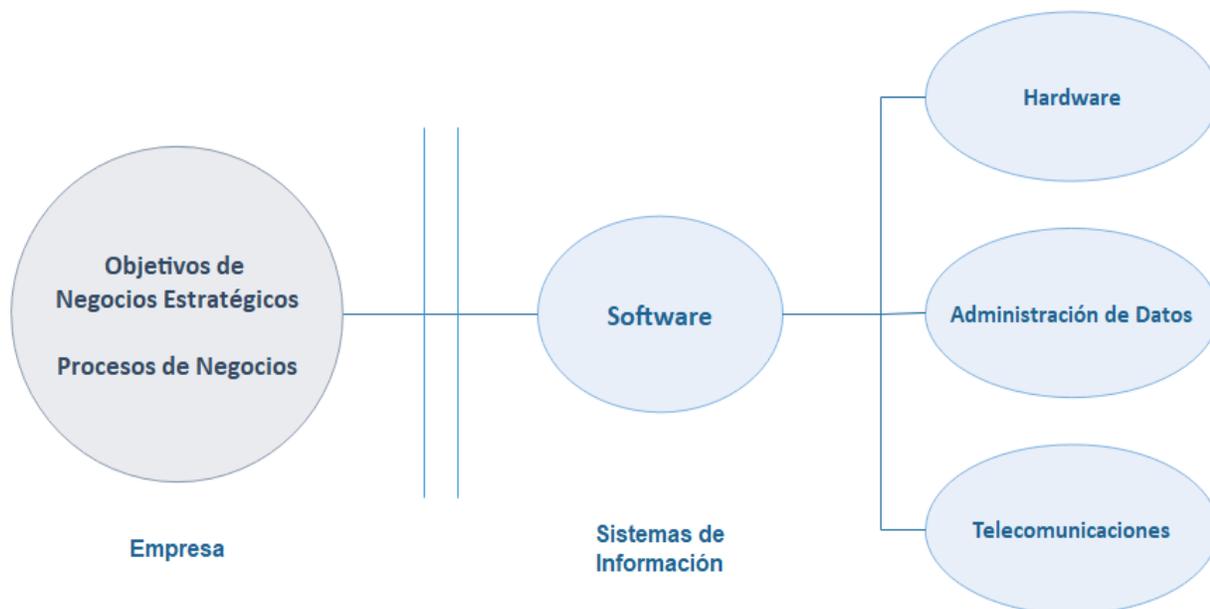


Figura 12. Interdependencia de Sistemas de Información y Organizaciones

Fuente: (Kenneth C. & Laudon, Jane P, 2012)

Las personas necesitan información por muchas razones y en diversas maneras. Por ejemplo, es probable que usted busque información de entretenimiento para observar el televisor, ir al cine, navegar por Internet, escuchar la radio y leer periódicos, revistas y libros. Sin embargo, en los negocios, las personas y las organizaciones buscan utilizar la información de manera específica para tomar decisiones sólidas y para resolver problemas: dos prácticas muy relacionadas que son la base de toda empresa exitosa. (Laudon, Kenneth C. & Laudon, Jane P., 2012, p. 7)

Según Bertalanffy (1976) habla sobre filosofía de sistemas, como una reorientación del pensamiento y la introducción de los <<Sistemas>>, como un nuevo paradigma científico, y al igual que toda teoría científica, en su teoría general tiene una filosofía.

Bertalanffy (1976) afirma que

Esto bien puede dividirse en tres partes. Tenemos, primero, que dar con la «naturaleza del animal». Se trata de la ontología de sistemas - qué se entiende por «sistema» y cómo están plasmados los sistemas en los distintos niveles del mundo de la observación.

Qué haya de definirse y de describirse como sistema no es cosa que tenga respuesta evidente o trivial. Se convendrá en que una galaxia, un perro, una célula y un átomo son sistemas reales, esto es, entidades percibidas en la observación o inferidas de ésta, y que existen independientemente del observador. Por otro lado, están los sistemas conceptuales, como la lógica, las matemáticas XV (pero incluyendo, p. ej., también la música), que son ante todo construcciones simbólicas, con sistemas abstraídos (ciencia) como subclase de las últimas, es decir, sistemas conceptuales correspondientes a la realidad.

Bertalanffy (1976) afirma que

Esto nos lleva a la epistemología de sistemas. De lo anterior se desprende cuánto difiere de la epistemología del positivismo o empirismo lógico, con todo y que comparta su actitud científica. La epistemología (y metafísica) del positivismo lógico está determinada por las ideas de fisicalismo, atomismo y la <teoría para la cámara> para el conocimiento.

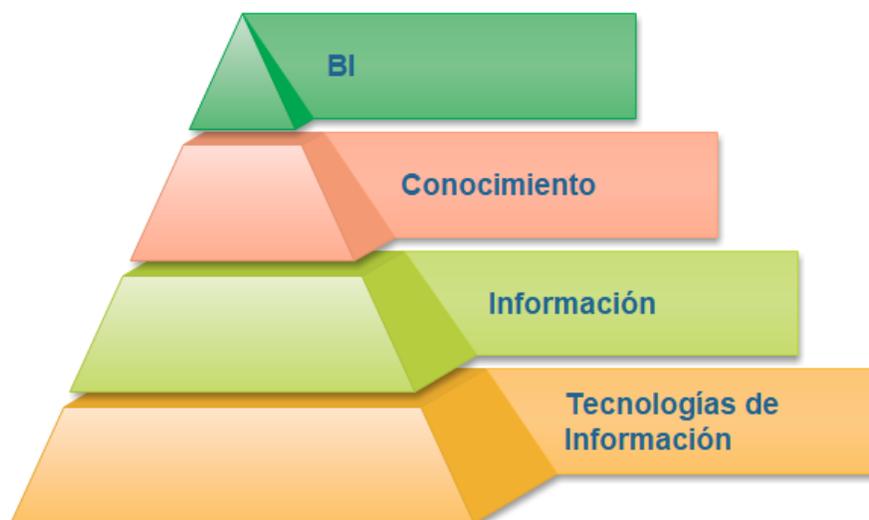


Figura 13. Escala de importancia de la información generada

Fuente: Elaboración Propia.

Los impactos de los sistemas de información están determinados por un constructo en el que las capacidades (habilidades) metodológicas, tecnológicas y de gestión de la información por parte de los usuarios del sistema determinan las prácticas de gestión y de operación del sistema (Benbasat y Zmud 2003). En cuanto a que la investigación, evaluación y desarrollo de sistemas de información, así como su implementación operativa se mejora sustancialmente a través de la participación activa de los usuarios finales (Newman et al. 2000).

La gestión efectiva de los recursos de información constituye un reto importante en materia de organización, como es la cultura corporativa, pero ofrece una oportunidad para aumentar la efectividad y la eficiencia del sistema empresarial de manera progresiva (Arbornies, 2005, p. 22). La definición enunciada se refiere los SI como herramientas intermediarias entre la diseminación de la información y su explotación de forma dinámica para crear conocimiento (Sheth, 1999: 5-29). Por su parte desde una perspectiva tecnológica, los Sistemas de Gestión de Contenidos Empresariales (ECMS) nos ofrecen un modelo para la gestión de todos los activos de información digital de las organizaciones empresariales abordando las estrategias, métodos y herramientas utilizadas para capturar, gestionar, almacenar, preservar y presentar contenidos y documentos relacionados con los procesos organizativos (Cameron, 2011; Arshad, 2014; Vom Borcke, 2014; Tramullas, 2015).

La gobernanza de la información propone un modelo integrador de los datos conservados de modo estructurado en las bases de datos y aplicaciones de gestión, de los documentos de procedencia interna y externa y de los contenidos y las comunicaciones generados en el entorno web y las redes sociales (Bouma, 2011; García-Morales, 2012). es una tendencia dominante en la literatura que ese sistema debe estar completamente alineado con la misión, visión y las estrategias de la organización, e integrado dentro de los procesos de trabajo, siendo su finalidad última contribuir a la consecución de los objetivos globales corporativos, garantizando a sus diferentes miembros el acceso a información relevante, de utilidad y que les aporte valor para el cumplimiento de sus funciones y el desempeño de sus actividades (Bucci, 2011; Gisber, 2014).

Los sistemas de información han contribuido a los negocios innovando nuevas formas de desarrollar los procesos; adoptando las nuevas tecnologías en un medio más digital; aportando a la transformación de la empresa comercial; y contribuyendo a una economía más globalizada. (Rocha,

2007). La existencia de los sistemas de información se remonta desde los principios de la historia de la humanidad; sin embargo, detallaremos algunos apartes importantes de su trayectoria como lo expresa Sosa & Hernández, (2007). Algunos de los tipos de sistemas de información son:

- 1) Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)
- 2) Sistemas informáticos para la administración (MIS)
- 3) Sistema de apoyo para la toma de decisiones (DSS)
- 4) Sistemas expertos e inteligencia artificial (ES)
- 5) Sistemas de información ejecutiva (EIS)

Marco & Marco (2013) afirma de los sistemas transaccionales que: “Su objeto es la transacción (de aquí el segundo nombre de estos sistemas), es decir, el registro de todas las actividades y acciones particulares y formales de la organización con su entorno y dentro de sí misma” (p.215).

2.2.3 LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

La gestión del conocimiento e inteligencia de negocios se encuentra en un estado de bastantes cambios. Las diferentes visiones en torno al tema han generado una serie de expectativas, actividades, roles y tecnologías, las cuales han apuntado a dar apoyo al desarrollo de las capacidades deseadas por las organizaciones, pero sin fijar un rumbo o marco que permita establecer de un modo claro cómo implantar la gestión del conocimiento.

Hatch (citado por Rodríguez, 2014) define que:

Business Intelligence (BI) es la combinación de prácticas, capacidades y tecnologías usadas por las compañías para recopilar e integrar la información, aplicar reglas del negocio y asegurar la visibilidad de la información en función de una mejor comprensión del mismo y, en última instancia, para mejorar el desempeño. (p. 103)

Dentro de los puntos aún no esclarecidos se encuentra el rol del CKO, el rol de las TI y la gamma de proyectos que prestan un apoyo a la organización en el contexto de la gestión del conocimiento. De hecho, desde el punto de vista de la consultora Ernst & Young Chile, la gestión del conocimiento se encuentra en un punto clave para ser desarrollada, ya que se presenta como la tendencia natural de la gestión de hoy en día, por lo que el contar con un modelo que permita, de

manera flexible, implantar la gestión del conocimiento a una realidad sería el punto de partida para la implementación real y exitosa dentro de una organización.

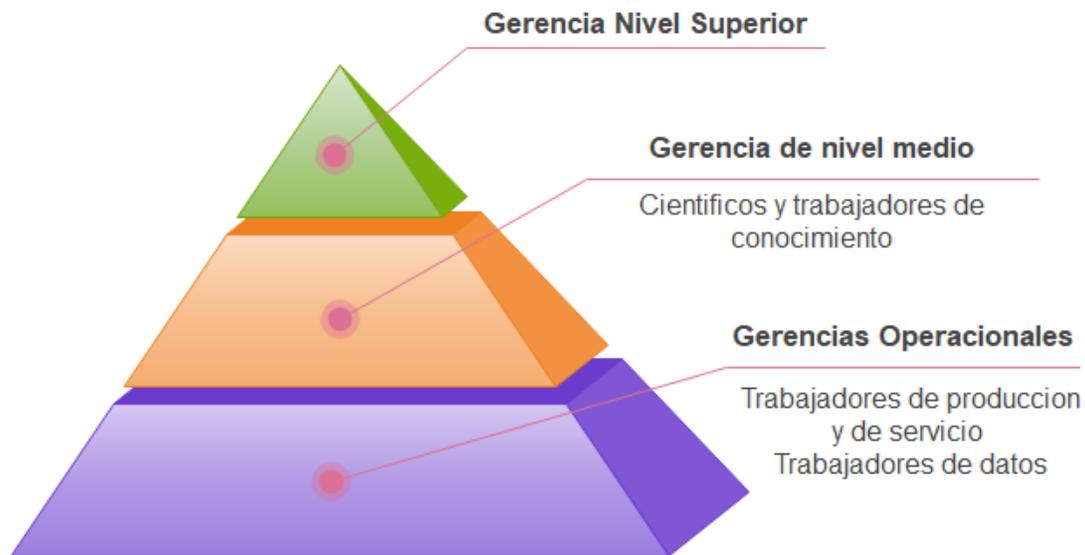


Figura 14. Jerarquía de organizaciones de negocios.

Fuente: (Kenneth C. & Laudon, Jane P, 2012)

El trabajo de la gerencia es dar sentido a las distintas situaciones a las que se enfrentan las organizaciones, tomar decisiones y formular planes de acción para resolver los problemas organizacionales. Los gerentes perciben los desafíos de negocios en el entorno; establecen la estrategia organizacional para responder a esos retos y asignan los recursos tanto financieros como humanos para coordinar el trabajo y tener éxito. En el transcurso de este proceso, deben ejercer un liderazgo responsable. (Laudon, Kenneth C. & Laudon, Jane P., 2012, p. 20).

El conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y know-how que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. (Davenport & Prusak, L., 1999)

El manejo de la administración, la gestión y control de la información como un arma estratégica, forma parte de la inteligencia del negocio, con apoyo de herramientas informáticas y analíticas que ayudan a las organizaciones a maximizar su rendimiento generando eficacia operativa. Así mismo, la gestión del conocimiento ayuda a obtener mayor comprensión y entendimiento del entorno y de los procesos desde la propia experiencia de las personas y organizaciones. (Dávila L. F., 2005, p.17)

Existen muchas definiciones de inteligencia de negocios (BI), sin embargo, se rescatan dentro de las más integrales: Pero no se debe confundir el concepto de inteligencia de negocio con el almacenamiento de grandes datos de información; la inteligencia de negocios(BI) va más allá que

simplemente el almacenamiento de los datos, el BI hace uso de una gran cantidad de tecnologías, plataformas de software de análisis, procesos y de técnicas de que permitan dar valor a la información recolectada y acumulados en la empresa y extraer una cierta inteligencia o conocimiento de ellos. , BI es el puente para que las empresas puedan hacer útil dicha información mediante herramientas puestas al servicio de los usuarios (Howson, 2010, p.2).

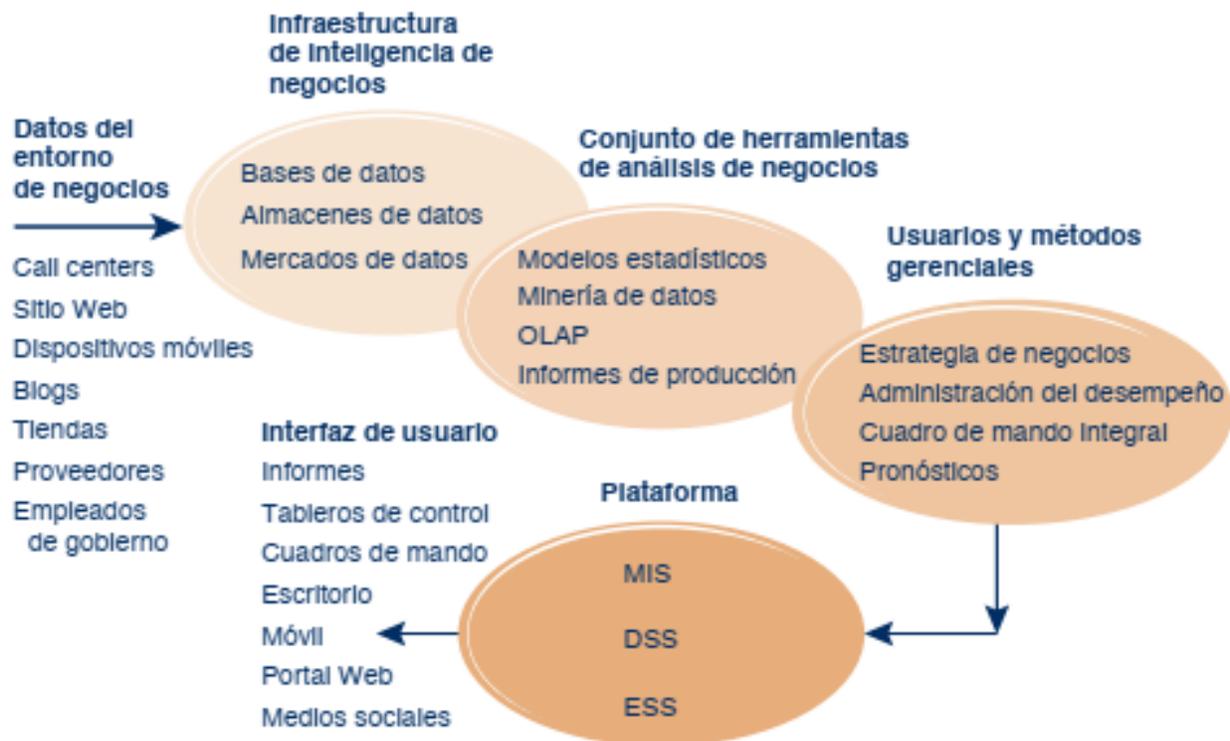


Figura 15. Inteligencia y análisis de negocios para el soporte de decisiones.

Fuente: (Kenneth C. & Laudon, Jane P, 2012)

Todos los datos del negocio de sus diferentes fuentes son almacenados en una estructura de base de datos que sirve como una fuente de única de información donde la herramienta de análisis de negocios podrá extraer la información ya procesada de las diferentes aplicaciones. Las herramientas de negocio por su parte proveen la información para ser analizada por los usuarios y presentarla a los gerentes, quien a través de técnicas y metodologías, conocimientos gerenciales les permite tomar decisiones.

El almacén integral de datos o data warehouse es visto por Pineda y Díaz, 2006 como “el repositorio donde se integran y almacenan diferentes fuentes de información, necesaria para

soportar los procesos de toma de decisiones. Es la plataforma central de las soluciones de inteligencia de negocios que permite entender la información del negocio y soportar el proceso de toma de decisiones”. Raph Kimball (1983, citado en Pineda & Díaz, 2006), agrega además que, es el lugar donde las personas pueden acceder a la información de la organización y por lo cual este debe cumplir con las siguientes características:

- 1) Provee el acceso a datos a todos los niveles de la organización.
- 2) Posee diferentes temas que pueden ser analizados independientes o de manera integrada.
- 3) No es solo datos, también es un conjunto de herramientas que permite consultar, analizar y presentar información.

2.2.4 SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN

De tal forma el modelo de sistema de gestión de información se define como un marco común en el cual se integran los sistemas de gestión de la organización en uno solo, se recoge una base documental única, se realiza una sola auditoría y debe centralizarse el proceso de revisión por parte de la dirección, también puede decirse que es un “sistema de sistemas que retiene en todo caso la identidad propia de los sistemas individuales” (Ferguson, 2002, p. 99).

Jonker y Karapetrovic (2003) proponen el enfoque por procesos para la integración de los sistemas de gestión, el cual indican que es útil para todas las organizaciones y tiene como eje central los procesos de auditoría, partiendo de que “los sistemas a integrar tienen estructuras y conceptos similares que los hacen integrables”, debemos entender como gestión “el proceso emprendido por una o más personas para coordinar las actividades laborales de otras con la finalidad de lograr resultados de alta calidad que cualquiera, trabajando solo no podría alcanzar” (Ivancevich et al., 1997, p.12, en Matheus, G. 2006, p. 60), referenciado por Casadesus, Heras y karapetrovic (2009) como SIG “[...] el proceso de unir diferentes sistemas de gestión en un único sistema con recursos comunes con el objetivo de mejorar la satisfacción de las partes interesadas” (p. 743).

Para lograr que los sistemas funcionen dentro de la organización, no basta con medir el capital intelectual, sino lo más interesante es que lleve inmerso “el compromiso de hacerlo crecer” (Salazar, 2003, p. 3), “con el objetivo de que el proceso de integración del sistema de gestión de

información (SIG) sea liderado por la alta dirección de la organización y permita la participación de todas las partes interesadas” (Hernández, 2007, p. 29), Adicionalmente, si se tiene en cuenta la evolución de las organizaciones y su forma de manejo, puede observarse que en la actualidad estas deben generar ventajas competitivas que les permitan entrar al mercado y competir, por lo que en este momento “el factor productivo por excelencia es el conocimiento” (Arias, 2007, p. 351).

Los motivos para que una organización decida realizar la integración de los sistemas de gestión, se basan en la reducción de costos, el aprovechamiento de sinergias y el aumento de la eficiencia de la organización (Wilkinson, 1999). Diferentes países han desarrollado estándares o guías para la integración de sistemas, como es en España el estándar AENOR-UNE 66177 en su versión 2005, el cual es una guía para la integración de los sistemas de gestión dentro de todo tipo de organizaciones; es una norma que no pretende reemplazar las pautas existentes de sistemas de gestión, sino que:

[...] proporciona directrices para desarrollar, implantar y evaluar el proceso de integración de los sistemas de gestión de la calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo de aquellas organizaciones que han decidido integrar total o parcialmente dichos sistemas en busca de una mayor eficacia en su gestión y de aumentar su rentabilidad. (Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR], 2005, p. 4)

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Norma Internacional ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad, fundamentos y vocabulario, define: la gestión como las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización. Norma Internacional ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad, fundamentos y vocabulario, define: la política como las intenciones y dirección de una organización, como las expresa formalmente su alta dirección. Norma Internacional ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad, fundamentos y vocabulario, define: los procesos como el conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto Norma Internacional ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad, fundamentos y vocabulario, define: los procedimientos como la forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso. La calidad es la capacidad de un conjunto de características inherentes

de un producto, sistema o proceso para satisfacer los requisitos de los clientes y otras partes interesadas” (Norma ISO 9000:2000). (Meadows 1990), definió un ecosistema como un grupo de organizaciones interdependientes que comparten, de manera consciente o inconsciente, un mismo propósito.

Bertalanffy (1976) afirma que: “un sistema es una matriz de componentes que colaboran para alcanzar una meta común, o varias, al aceptar entradas, procesarlas y producir salidas de una manera organizada” (p. 9). Norma Internacional ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad, fundamentos y vocabulario, define: el sistema como conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan. Entendiendo un sistema como un grupo de componentes interdependientes e interconectados que tienen un propósito en común (Meadows 1990).

“Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico (hardware)”. (Cohen & Asín, 2009, p4) “Los sistemas transaccionales son los sistemas enfocados en la toma de decisiones, que tienen como función la manipulación de la información, con el fin de apoyar y fundamentar la toma de decisiones”, (Cohen & Asín, 2014). Un sistema de información puede definirse como el conjunto de los elementos y procesos que intervienen dinámicamente en la explotación de información cognitiva, concebida en el marco de un grupo social concreto y para áreas determinadas, cuyo propósito es facilitar el acceso al conocimiento y apoyarlos en la toma correcta de decisiones (Codina, 1996). Horton F, 2007 define a los sistemas de información como “una serie estructurada o integrada de procesos para manejar información o datos caracterizados por un procesamiento repetitivo de inputs, actualización de datos y generación de outputs”

Norma Internacional ISO 9000 (2015). Sistemas de gestión de la calidad, fundamentos y vocabulario, define: los sistemas de gestión como el conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos. Un SDG es definido como el conjunto interrelacionado de elementos mediante los que una organización planifica, ejecuta y controla determinadas actividades relacionadas con los objetivos que desea alcanzar. Un SDG no es más que un mapa o una guía que nos explica cómo se gestiona el día a día de la empresa en un área en particular (Heras & Casadesús, 2006) p. 46.

Camisón, Cruz, Gonzáles (2006) mencionan que un Sistema Integrado de Gestión (SIG) es una plataforma común para unificar los sistemas de gestión de la organización en distintos ámbitos en uno solo, recogiendo en una base documental única los antes independientes manuales de gestión, procedimientos, instrucciones de trabajo, documentos técnicos y registros, realizando una sola auditoría y bajo un único mando que centraliza el proceso de revisión por la dirección. La integración de los sistemas de gestión deberá facilitar que en sus procesos básicos estén recogidos los requisitos legales y normativos, en función de los marcos reglamentarios y normativos que la organización esté comprometida a cumplir. Es la propia naturaleza de los sistemas de gestión la que aconseja y hace necesaria su integración, para hacer a cada uno de ellos plenamente efectivo. La idoneidad de la integración viene propiciada por un común denominador de los sistemas de gestión estandarizados, cual es un conjunto de requisitos y una metodología de gestión idénticas

El Sistema Integrado de Gestión (SIG) se entiende como aquel que contempla de manera integral los aspectos de calidad, medio ambiente, seguridad, información y salud ocupacional. Puesto que la aplicación de estos sistemas conlleva a varios cambios en las dinámicas de la economía y en general en todos los entornos en que se desenvuelven las organizaciones, es necesario contar con un modelo de implementación y una metodología que lo soporte (Jonker y Karapetrovic, p. 609, 2004). Los sistemas de gestión permiten normalizar los ambientes diferentes tipos de ambientes permitiendo oficializar los procedimientos que servirá para regular las actividades de los procesos de la compañía aplicando tecnologías, metodologías, herramientas, técnicas, instrumentos, aseguramientos, en beneficio de las estrategias de la empresa permitiendo estar bien alineados y sacar el máximo provecho.

2.4 MARCO LEGAL

El enfoque por procesos está incorporado en la mayoría de los sistemas de gestión empresarial y, efectúa la mejora continua, involucrando el desarrollo del ciclo dinámico PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar). Planear, es la forma como la organización define sus metas y los mecanismos para alcanzarlas. Hacer, es la manera como la organización educa a su personal para ejecutar las tareas planificadas. Verificar, son los mecanismos que establece la organización para conocer los resultados de las tareas y evaluar el logro de los objetivos. Y, por último, Actuar "correctivamente", es el desarrollo de acciones

Tabla 3. Leyes aplicadas al proceso agrícola del marco legal de Ser Chumbagua.

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE
Agua	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 30 al 34
	Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento: AE 006-2004	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales: DL 137-27	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 26, 27, 29, 33, 36,37, 39
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento: DL 118-2003	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28
	Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable: AE 084-95	Completa	Considerar en su totalidad
	Norma Técnica de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado: AE 058-97	Completa	Considerar en su totalidad
Suelo	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 48 al 54
	Ley de Reforma Agraria: DL 170-1974	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Ordenamiento Territorial: DL 180-2003	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Propiedad: DL 82-2004	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Art. 93, 121
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 119 al 128
	Reglamento la Ley General del Ambiente :AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 118 al 132
Recursos biológicos y paisajísticos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 35 al 47
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Decreto 87-87 Decreto de Declaratoria de Áreas Protegidas	Completo	Considerar en su totalidad
	Normas Técnico Administrativas para el Manejo de Áreas Protegidas: Res. 132-02	Completa	Considerar en su totalidad

Continuación de tabla 3.

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE
Recursos socioeconómicos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 77 al 82
	Ley de Municipalidades: DL 134-90	Completa	Art. 12, 13, 14, 25, 118
	Ley de Estímulo a la Producción, a la Competitividad y Apoyo al Desarrollo Humano: DL 131-98	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Solidaridad con el Productor Agropecuario: DL 81-2002	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Fortalecimiento Financiero del Sector Agropecuario: DL 68-2003	Completa	Considerar en su totalidad
Recursos socioeconómicos	Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola: DL 31-92	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Inversiones: DL 80-92	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Protección al Consumidor: DL 24-2008	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamentos para la Implementación del CAFTA:AE 16-2006	Completo	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 25
	Código Tributario: DL 22-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 6, 7
	Reglamento de la Ley de Municipalidades :AE 18-93	Completo	Art. 57, 58, 75
	Reglamento de la Ley de Inversiones: AE 345-92	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento al Régimen de Importación Temporal: AE 545-87	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley para la Modernización y el Desarrollo del Sector Agrícola :AE-3192	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley de Solidaridad con el Productor Agropecuario AE: 1022-2002	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad
Residuos líquidos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 32, 54
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 25 al 50

Continuación de tabla 3.

FACTOR AMBIENTAL	LEGISLACIÓN	FACTIBILIDAD	CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y CIERRE
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad
	Normas Técnicas de Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario AE 058-97	Completo	Considerar en su totalidad
Riesgos y amenazas	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 83
	Ley de Contingencias Nacionales: DL 9-90	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Orgánica de la Policía Nacional: DL 156-98	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Bomberos: DL 398-1976	Completa	Art. 12, 16
	Ley del Tribunal Superior de Cuentas: DL 10-2002	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Creación de la Procuraduría del Ambiente y Recursos Naturales: DL 134-99	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley del Ministerio Público: DL 228-93	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Protección al Consumidor: DL 24-2008	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Expropiación Forzosa: DL 113-14	Completa	Considerar en su totalidad
Riesgos y amenazas	Código Penal: DL 144-84	Completo	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 186 al 193
	Código Tributario: DL 22-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento sobre el Registro, Uso y Control de Plaguicidas y Sustancias Afnes: AE-642-98	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento sobre el Registro, Uso y Control de Fertilizantes y Materias Primas AM SAG 002-02	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad
Propiedad Intelectual	Derechos de propiedad Intelectual	Completo	Considerar en su totalidad

Fuente: (Matriz Leyes de Honduras SER Chumbagua, 2018)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Desarrollada la perspectiva teórica, determinamos la metodología que se emplea para la investigación de la implementación de un sistema de gestión de información, de operaciones agrícolas de cultivo de caña en compañía azucarera Chumbagua para el periodo de zafra 2018-2019, así como los instrumentos que se emplean y las fuentes que se requieren para desarrollar el estudio, esto estará relacionada al tipo de enfoque, método y diseño de la investigación, y el tratamiento de las variables para determinar la posibilidad de poder implementar el SDG, para el control, manejo, normalización, accesibilidad de la información.

3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En esta sección se llevarán al plano abstracto las variables identificadas para esta investigación, con esto se pretende que puedan ser medibles y verificables. Se definen las relaciones entre variables y se determina su grado de afectación en la investigación.

3.1.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Esta sección permite corroborar la relación metodológica entre el planteamiento del problema y las variables dependientes e independientes que se plantean, de igual forma la relación entre los objetivos y preguntas de estudio.

Tabla 4. Matriz metodológica.

Titulo	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específico	Independiente	Dependiente
Sistema de gestión de la información, de operaciones agrícola de azucarera Chumbagua.	¿Cómo diseñar un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar (Preparación de Suelos, Siembra, Control de Maleza, Fertilización, Riegos y	¿Cómo está relacionada la preparación de suelo al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?	Describir el diseño de un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar (Preparación de Suelos, Siembra, Control de Maleza, Fertilización, Riegos y	Definir la relación de la preparación de suelo con el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua	Preparación de Suelo	Sistema de gestión de la información, de operaciones agrícola de azucarera Chumbagua.

Continuación de tabla 4.

Titulo	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específico	Independiente	Dependiente
	Control de plagas) para periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua?		Control de plagas) para periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua			
		¿En qué se relaciona la siembra con el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?		Determinar la relación de la siembra con el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua.	Siembra	
		¿Cómo integrar la información de la actividad del control de malezas al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?		Mostrar el proceso de integración la información de la actividad del control de malezas al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua	Control de melazas	
		¿Cómo está relacionada la fertilización al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?		Indicar la relación de la actividad de fertilización en el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera	Fertilización	

Continuación de tabla 4.

Titulo	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específico	Independiente	Dependiente
		¿Cómo integrar la información de la actividad de riego al diseño de un sistema de gestión de la información del proceso agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?		Establecer el proceso de integración de información de la aplicación del riego al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua.	Riego	
		¿Cómo está relacionado el control de plagas con el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?		Especificar la relación del registro de control de plagas con el diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua.	Control de Plagas	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 4 muestra la matriz metodológica en la que se plantean el título de la investigación, se plantea el problema que se pretende resolver y se establecen las preguntas de la investigación de las que se derivan los objetivos del estudio. Para alcanzar estos objetivos se establecen variables de estudio que se muestran en la matriz como el objetivo general y los objetivos específicos.

3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Se define de manera sistemática las características de cada una de las variables independientes a fin de poder identificar su tipo y la manera en que pueden ser medidas para poder

ser trabajadas en el desarrollo de la investigación. Dicha definición de variables es un proceso importante en el desarrollo de la investigación ya que muestra la estructura de las variables independiente, las preguntas que servirán en la encuesta de expertos para revisar que dimensiones de las variables independientes serán utilizadas en la implementación del sistema de gestión de información.

Tabla 5. Operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica
Preparación de Suelos	Actividad agrícola en la que el suelo se mecaniza para dejarlo apto para la siembra del cultivo.	Adecuación de nueva área de cultivo	Levantamiento topográfico	01	¿Levantamiento topográfico está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Nivelación	02	¿Nivelación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Adecuación de terreno	03	¿Adecuación de terreno está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Tala y arrume de arboles	04	¿Tala y arrume de arboles está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
	Actividades de mecanización del suelo		Incorporación de materia orgánica	05	¿Incorporación de materia orgánica está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Borrado de cepa	06	¿Borrado de cepa está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Primer pase de Subsuelo	07	¿Primer pase de Subsuelo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas

Continuación de tabla 5.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica
			Segundo pase de subsuelo	08	¿Segundo pase de subsuelo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Primer pase de rastra pesada	09	¿Primer pase de rastra pesada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Segundo pase de rastra pesada	10	¿Segundo pase de rastra pesada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Pase de rastra liviana	11	¿Pase de rastra liviana está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Definición del área de siembra	Surcado	12	¿Surcado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Seccionado	13	¿Seccionado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
Siembra	Acción de depositar semilla de caña en el suelo preparado que luego es tapada para promover la germinación.	Selección y tratamiento de semilla de caña	Selección de semilla	14	¿Selección de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Tratamiento térmico de semilla	15	¿Tratamiento térmico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Tratamiento químico de semilla	16	¿Tratamiento químico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas

Continuación de tabla 5.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica
		Corte, Cargue y Transporte de Semillas	Corte de semilla	17	¿Corte de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Cargue de semilla	18	¿Cargue de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Transporte de semilla	19	¿Transporte de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Descargue de semilla	20	¿Descargue de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Siembra de Semillas	Siembra	21	¿Siembra está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Tapado Manual de semilla	22	¿Tapado Manual de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Tapado mecánico de semilla	23	¿Tapado mecánico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Siembra mecanizada (sembradora)	24	¿Siembra mecanizada (sembradora) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Resiembra	Resiembra manual	25	¿Resiembra manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Resiembra Mecanizada	26	¿Resiembra Mecanizada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas

Continuación de tabla 5.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica
		Evaluación de siembra	Evaluación de germinación	27	¿Evaluación de germinación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
Control de Malezas	Actividad que se desarrolla en los campos de cultivo con a finalidad de eliminar del terreno cualquier otra planta diferente al cultivo establecido.	Control químico pre-emergente de malezas	Control químico pre-emergente mecanizado	28	¿Control químico pre-emergente mecanizado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Control químico pre-emergente manual	29	¿Control químico pre-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control químico post-emergente de malezas	Primer control químico post-emergente mecanizado	30	¿Primer control químico post-emergente mecanizado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Primer control químico post-emergente manual	31	¿Primer control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Segundo control químico post-emergente manual	32	¿Segundo control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Tercer control químico post-emergente manual	33	¿Tercer control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	
		Control mecánico de malezas	Arranque manual de malezas	34	¿Arranque manual de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas

Continuación de tabla 5.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica
			Chapia con machete de maleza	35	¿Chapia con machete de maleza está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Limpieza con azadón de malezas	36	¿Limpieza con azadón de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control aéreo de malezas	Control químico aéreo de malezas	37	¿Control químico aéreo de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control de malezas de áreas no agrícolas	Chapia con machete de áreas no agrícolas	38	¿Chapia con machete de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Control químico manual de áreas no agrícolas	39	¿Control químico manual de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Control químico mecanizado de áreas no agrícolas	40	¿Control químico mecanizado de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control mecánico de malezas	Cultivo mecánico	41	¿Cultivo mecánico está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
Fertilización	Acción de aportar nutrientes al suelo que son necesarios para un desarrollo adecuado del cultivo.	Definición de requerimiento nutricional de suelos	Muestreo de suelos	42	¿Muestreo de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Interpretación de análisis de suelos	43	¿Interpretación de análisis de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas

Continuación de tabla 5.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica	
		Descompactado de suelos	Descompactado de suelos	44	¿Descompactado de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	
		Fertilización	Fertilización edáfica mecanizada	45	¿Fertilización edáfica mecanizada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	
			Fertilización sólida manual	46	¿Fertilización sólida manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	
			Fertilización líquida foliar	47	¿Fertilización líquida foliar está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	
			Fertilización sólida aérea	48	¿Fertilización sólida aérea está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	
			Fertilización líquida aérea	49	¿Fertilización líquida aérea está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	
			Ferti-Riego	Ferti-riego por goteo	50	¿Ferti-riego por goteo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
				Ferti-riego por aspersión	51	¿Ferti-riego por aspersión está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
Riego	Consiste en aportar agua a los cultivos por medio de sistemas de riego al suelo para satisfacer sus necesidades hídricas que no	Monitoreo de requerimientos de riego	Monitoreo de humedad remoto	52	¿Monitoreo de humedad remoto está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	
			Monitoreo de humedad in situ	53	¿Monitoreo de humedad in situ está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas	

Continuación de tabla 5.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica
	fueron cubiertos mediante la precipitación.	Aplicación de lamina de riegos	Riego por goteo	54	¿Riego por goteo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Riego por aspersión móvil	55	¿Riego por aspersión móvil está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Riego por aspersión semi-fijo	56	¿Riego por aspersión semi-fijo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Riego por micro aspersión	57	¿Riego por micro aspersión está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Riego por pivote	58	¿Riego por pivote está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Riego por gravedad	59	¿Riego por gravedad está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Riego por inundación	60	¿Riego por inundación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Seguimiento de condiciones meteorológicas	Manejo de información meteorológica	61	¿Manejo de información meteorológica está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
Control de Plagas	Acción por medio de la cual se pretende eliminar de un cultivo la presencia de insectos y otros animales (roedores) que en poblaciones superiores a límites	Monitoreo de plagas	Monitoreo de adultos de salivazo	62	¿Monitoreo de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Monitoreo de ninfas de salivazo	63	¿Monitoreo de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas

Continuación de tabla 5.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica
	establecidos causan un daño económico al cultivo.		Captura viva de ratas	64	¿Captura viva de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Monitoreo de población de ratas con trampa de golpe	65	¿Monitoreo de población de ratas con trampa de golpe está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Monitoreo de daño de ratas	66	¿Monitoreo de daño de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Monitoreo de plagas masticadoras (gusanos)	67	¿Monitoreo de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control químico de salivazo	Control químico manual de adultos de salivazo	68	¿Control químico manual de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Control químico manual de ninfas de salivazo	69	¿Control químico manual de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Control químico aéreo de adultos de salivazo	70	¿Control químico aéreo de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control biológico de salivazo	Control biológico de adultos de salivazo	71	¿Control biológico de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas

Continuación de tabla 5.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador	#	Pregunta	Respuesta	Escala	Técnica
			Control biológico de ninfas de salivazo	72	¿Control biológico de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control químico de ratas	Control químico manual de ratas	73	¿Control químico manual de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Control químico aéreo de ratas	74	¿Control químico aéreo de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control químico de masticadores	Control químico manual de plagas masticadoras (gusanos)	75	¿Control químico manual de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Control químico mecanizado de plagas masticadoras (gusanos)	76	¿Control químico mecanizado de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
		Control mecánico de plagas del suelo	Pase de rastra sanitaria al momento de la preparación	77	¿Pase de rastra sanitaria al momento de la preparación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas
			Aporque	78	¿Aporque está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1 - Nunca 2 - A veces 3- Siempre	Nominal	Encuestas a expertos y entrevistas

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Las variables de la tesis están asociadas a las actividades de los procesos agrícola, están nos darán la línea que se deberá seguir para la investigación, la variable dependiente es el rendimiento estimado agrícola de toneladas de caña / hectáreas cultivables.

Tabla 6. Diagramas de las variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador
Preparación de Suelos	Actividad agrícola en la que el suelo se mecaniza para dejarlo apto para la siembra del cultivo.	Adecuación de nueva área de cultivo	Levantamiento topográfico
			Nivelación
			Adecuación de terreno
			Tala y arrume de arboles
		Actividades de mecanización del suelo	Incorporación de materia orgánica
			Borrado de cepa
			Primer pase de Subsuelo
			Segundo pase de subsuelo
			Primer pase de rastra pesada
		Definición del área de siembra	Segundo pase de rastra pesada
			Pase de rastra liviana
Siembra	Acción de depositar semilla de caña en el suelo preparado que luego es tapada para promover la germinación.	Selección y tratamiento de semilla de caña	Surcado
			Seccionado
			Selección de semilla
		Corte, Cargue y Transporte de Semillas	Tratamiento térmico de semilla
			Tratamiento químico de semilla
			Corte de semilla
			Cargue de semilla
			Transporte de semilla
		Siembra de Semillas	Descargue de semilla
			Siembra
			Tapado Manual de semilla
			Tapado mecánico de semilla
		Resiembra	Siembra mecanizada (sembradora)
			Resiembra manual
		Evaluación de siembra	Resiembra Mecanizada
			Evaluación de germinación
		Control de Malezas	Actividad que se desarrolla en los campos de cultivo con la finalidad de eliminar del terreno cualquier otra planta diferente al cultivo establecido.
Control químico pre-emergente manual			
Control químico post-emergente de malezas	Primer control químico post-emergente mecanizado		
	Primer control químico post-emergente manual		
	Segundo control químico post-emergente manual		
	Tercer control químico post-emergente manual		
Control mecánico de malezas	Arranque manual de malezas		
	Chapia con machete de maleza		
	Limpieza con azadón de malezas		
Control aéreo de malezas	Control químico aéreo de malezas		
Control de malezas de áreas no agrícolas	Chapia con machete de áreas no agrícolas		
	Control químico manual de áreas no agrícolas		

Continuación de tabla 6.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador
			Control químico mecanizado de áreas no agrícolas
		Control mecánico de malezas	Cultivo mecánico
Fertilización	Acción de aportar nutrientes al suelo que son necesarios para un desarrollo adecuado del cultivo.	Definición de requerimiento nutricional de suelos	Muestreo de suelos
			Interpretación de análisis de suelos
		Descompactado de suelos	Des-compactado de suelos
		Fertilización	Fertilización edáfica mecanizada
			Fertilización sólida manual
			Fertilización líquida foliar
			Fertilización sólida aérea
		Ferti-Riego	Fertilización líquida aérea
Ferti-riego por goteo			
		Ferti-riego por aspersión	
Riego	Consiste en aportar agua a los cultivos por medio de sistemas de riego al suelo para satisfacer sus necesidades hídricas que no fueron cubiertos mediante la precipitación.	Monitoreo de requerimientos de riego	Monitoreo de humedad remoto
			Monitoreo de humedad in situ
		Aplicación de lámina de riegos	Riego por goteo
			Riego por aspersión móvil
			Riego por aspersión semi-fijo
			Riego por micro aspersión
			Riego por pivote
			Riego por gravedad
			Riego por inundación
		Seguimiento de condiciones meteorológicas	Manejo de información meteorológica
Control de Plagas	Acción por medio de la cual se pretende eliminar de un cultivo la presencia de insectos y otros animales (roedores) que en poblaciones superiores a límites establecidos causan un daño económico al cultivo.	Monitoreo de plagas	Monitoreo de adultos de salivazo
			Monitoreo de ninfas de salivazo
			Captura viva de ratas
			Monitoreo de población de ratas con trampa de golpe
			Monitoreo de daño de ratas
			Monitoreo de plagas masticadoras (gusanos)
		Control químico de salivazo	Control químico manual de adultos de salivazo
			Control químico manual de ninfas de salivazo
			Control químico aéreo de adultos de salivazo

Continuación de tabla 6.

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicador
		Control biológico de salivazo	Control biológico de adultos de salivazo
			Control biológico de ninfas de salivazo
		Control químico de ratas	Control químico manual de ratas
			Control químico aéreo de ratas
		Control químico de masticadores	Control químico manual de plagas masticadoras (gusanos)
			Control químico mecanizado de plagas masticadoras (gusanos)
		Control mecánico de plagas del suelo	Pase de rastra sanitaria al momento de la preparación
			Aporque

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 6 muestra el proceso de Operacionalización de las variables en las que se detallan los seis macro procesos agrícolas principales y se subdividen en cada una de sus actividades que corresponden a las dimensiones de cada variable. En total se identificaron 77 actividades que intervienen en los procesos agrícolas y que formarán parte del diseño para el sistema de gestión de información.

3.2 HIPÓTESIS

A través de la información que se recolecte del cuestionario de expertos y la aplicación de una auditoria de procesos podremos confirmar o rechazo la hipótesis que se plantea para dar una respuesta a la pregunta de tesis.

H0: NO es posible la implementación de un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar para periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua

H1: Es posible la implementación de un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar para periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua

3.3 ENFOQUE Y MÉTODOS

El Enfoque de la investigación que se desarrolla en este proyecto de a través de una auditoria de los procesos del manual del sistema de gestión, el cual conlleva a la recolección de datos para aceptar o rechazar la hipótesis, con base en un cuestionario de expertos que permitirá levantar las bases que generaran el modelo que conllevara el sistema gestión, y que servirá para probar teorías.

El diseño de la investigación será mixta no experimental debido a que cada una las variables independientes no serán manipuladas debido a que no se tiene control sobre ellas. En cuanto el planteamiento de la investigación se definió que será descriptiva tienen como objetivo indagar la incidencia de las respuestas de los expertos sobre el diseño del sistema de gestión.

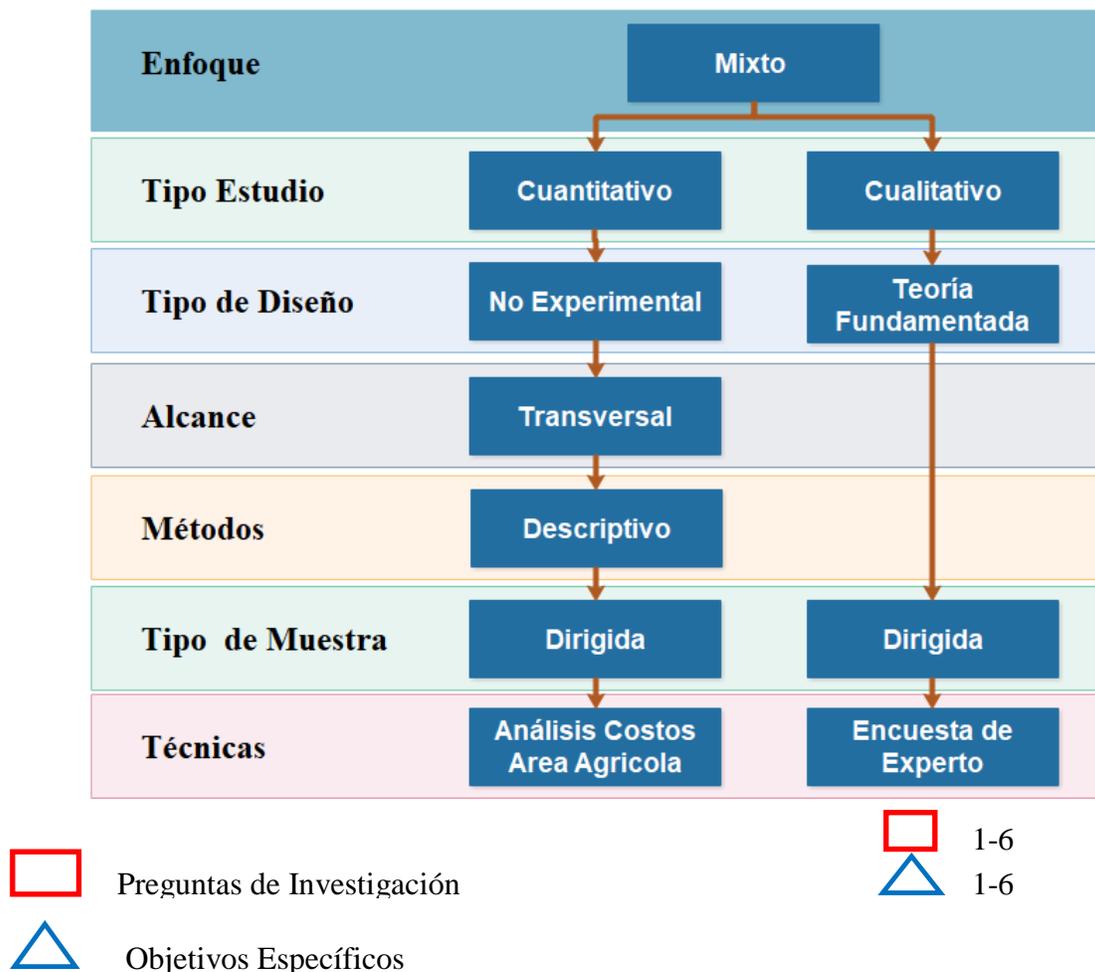


Figura 16. Metodología de la investigación
 Fuente: Elaboración Propia.

El proyecto es de mejora, por lo que el tema de ahorro es un beneficio adicional a la incorporación del proyecto por lo que se realiza un análisis de la matriz de costos de la empresa considerando la estadística interna de Ser Chumbagua, para la elaboración de costo del área agrícola como tema de tratamiento del sistema de gestión.

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)

En primera instancia se obtendrán los datos para conocer las actividades o procesos que los expertos consideran necesarios para las actividades agrícolas en el cultivo de caña de azúcar, esas actividades servirán de base para saber que módulos puede comprender el sistema de gestión de información y si es viable la implementación de un modelo definido para controlar esas actividades.

3.4.1 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis se refiere a los elementos de los cuales se recolectarán los datos para su posterior estudio y análisis. La unidad de análisis serán las encuestas a expertos en la producción agrícola de caña de azúcar tanto de la Compañía Azucarera Chumbagua como externos a la empresa.

3.4.2 UNIDAD DE RESPUESTA

La unidad de respuesta serán los resultados de las encuestas a expertos en la producción agrícola de caña de azúcar.

3.5 TÉCNICA E INSTRUMENTOS APLICADOS

Una vez definida la muestra, es fundamental establecer los instrumentos de medición requeridos para recolectar información sobre las variables que se estudian, las cuales fueron planteadas en el capítulo uno.

3.5.1 INSTRUMENTOS

Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente. Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad. (Hernández Sampieri, p. 200)

En este estudio se utilizará un instrumento de recopilación de información basado en una encuesta a expertos, el cual será aplicado a los profesionales de las ciencias agrícolas con experiencia en el cultivo de la caña de azúcar.

Se detallan los instrumentos utilizados para registrar y procesar la información de las variables independientes:

- 1) Alfa de Cronbach: Es un modelo de consistencia interna basada en el promedio de las correlaciones entre los ítems. Entre sus ventajas se encuentra la posibilidad de evaluar cuanto mejoraría (o empeoraría) la fiabilidad de la prueba si se excluyera un determinado ítem. Para que el instrumento sea confiable debe arrojar un resultado mayor a 0.7.
- 2) Coeficiente de concordancia de Kendall: Mide el grado de asociación entre varios conjuntos (k) de N entidades. Es útil para determinar el grado de acuerdo entre varios jueces, o la asociación entre tres o más variables. En la prueba estadística el Coeficiente de Concordancia de Kendall (W), ofrece el valor que posibilita decidir el nivel de concordancia entre los expertos. El valor de W oscila entre 0 y 1. El valor de 1 significa una concordancia de acuerdos total y el valor de 0 un desacuerdo total. La tendencia a 1 es lo deseado pudiéndose realizar nuevas rondas si en la primera no es alcanzada significación en la concordancia.
- 3) Escalamiento de Likert: Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la categoría (Sampieri & Hernández, 2014).
- 4) Encuesta a expertos: la encuesta que es una observación no directa de los hechos sino por medio de lo que manifiestan los interesados. Es un método preparado para la investigación que permite una aplicación dirigida a un sector específico de la población que posee habilidades y conocimientos particulares.

5) SPSS: Constituye un programa modular que implementa gran variedad de temas estadísticos orientados al ámbito de las ciencias sociales desde hace más de 30 años. Actualmente, cubre casi todas las necesidades del cálculo estadístico de los investigadores y profesionales, no solo del campo de las ciencias sociales, sino también de las humanas y de las biomédicas y, en general, de cualquier campo de actividad en el que se precise el tratamiento estadístico de la información. (Córdoba, U. D., 2010)

Para el desarrollo de esta investigación se utilizarán los siguientes instrumentos de medición y recolección de datos:

3.5.2 TÉCNICAS

La técnica que se utilizará durante la investigación permitirá recopilar los datos necesarios para el análisis técnico. En este estudio se utilizará la encuesta a expertos para saber las actividades que deben ser incluidas en un sistema de gestión de información, de operaciones agrícolas para la Cía. Chumbagua, las actividades que se considerarán serán de apoyo a la producción agrícola de caña de azúcar, la encuesta como técnica de investigación para recolectar información, se realizará de manera electrónica que será distribuida por medio de correo electrónico y utilizando la aplicación de Google “Formularios”. La encuesta consta de 78 preguntas dirigidas a evaluar todas las dimensiones de las 6 variables identificadas para esta investigación.

3.6 FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información son los diversos documentos, libros, revistas, informes, sitios web que contienen datos útiles que nos sirven de soporte para el estudio de investigación que se está realizando, para ello se debe seleccionar las fuentes adecuadas durante el proceso de investigación.

3.6.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias de información son aquellas que están constituidas por el propio usuario consumidor del producto, de manera que para obtener información de él es necesario entrar en contacto directo. (Baca Urbina, 2010).

3.6.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias son aquellos que ya fueron reunidos para propósitos diferentes al problema de investigación. Estos datos se pueden localizar con rapidez y a bajo costo. Los datos secundarios son de fácil acceso relativamente barato y de fácil obtención. Algunos datos secundarios, apoyan con la identificación del problema de investigación, definición del problema, desarrollo del enfoque del problema, elaboración del diseño de la investigación y responder a ciertas preguntas de investigación. ((Malhotra, 2008)(p.107).

Las fuentes secundarias utilizadas en esta investigación son:

- 1) Libros de Texto (Proporcionados por el CRAI y otras bibliotecas virtuales)
- 2) Informes Electrónicos
- 3) Tesis de estudios afines al proyecto de investigación.
- 4) Documentos de instituciones públicas publicadas en su sitio web.
- 5) Reportes de instituciones públicas publicadas en su sitio web.
- 6) Informes de instituciones públicas publicadas en su sitio web

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En el siguiente capítulo se brinda la descripción de la recolección de datos, y el análisis de los mismos, que se realizó con el fin de dar respuesta a las preguntas de investigación y el cumplimiento de los objetivos. La recolección de datos se determinó mediante la aplicación de una encuesta a siete expertos profesionales de las ciencias agrícolas con experiencia en el cultivo de la caña de azúcar con el objetivo de poder tener las opiniones de personas vinculadas a la producción de caña de azúcar tanto a nivel interno de la Compañía Azucarera Chumbagua como fuera de ella. La encuesta fue diseñada para ser respondida por personas con conocimientos y experiencia en la producción de caña de azúcar, esto nos permite hacer un análisis comparativo entre los diferentes puntos de vista de los expertos y así poder identificar las áreas de común acuerdo que representan la norma técnica básica para la producción eficiente de caña de azúcar.

4.1 VERIFICACIÓN

La validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de todos los tipos de evidencia. Cuanta mayor evidencia de validez de contenido, de validez de criterio y de validez de constructo tenga un instrumento de medición, este se acercará más a representar la(s) variable(s) que pretende medir (Sampieri & Hernández, 2010). La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales. La confiabilidad denota el grado de congruencia o precisión con el cual el instrumento mide un atributo. Cuanto mayor sea la confiabilidad del instrumento menor será el grado de error de las puntuaciones o mediciones obtenidas.

Tabla 7. Alfa de Cronbach

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.860	78

Fuente: (Paquete Estadístico SPSS, 2017)

La tabla 7 muestra la confiabilidad obtenida del instrumento de medición siendo esta de 0.860 con un número de ítem de 78 en la escala de Likert. Esto representa una confiabilidad alta ya que el resultado es mayor a 0.7. con este indicador podemos determinar la confiabilidad de la encuesta de expertos aplicadas.

Tabla 8. Coeficiente de concordancia de Kendall (W)

Estadísticos de prueba	
N	7
W de Kendall ^a	.698
Chi-cuadrado	376.350
gl	77
Sig. asintótica	.000

Fuente: (Paquete Estadístico SPSS, 2017)

La tabla 8 muestra los resultados del coeficiente de concordancia de Kendall el cual ofrece el valor que posibilita decidir el nivel de concordancia entre los expertos. El valor de W oscila entre 0 y 1. El valor de 1 significa una concordancia de acuerdos total y el valor de 0 un desacuerdo total. Por lo que el resultado muestra un nivel de concordancia entre los expertos media al dar como resultado de W 0.698, permitiendo determinar la concordación entre los expertos descartando de 12 a 7 los encuestados.

Con la herramienta se realizaron 12 encuestas de la cual se incluyeron 7 expertos, en los anexos se incluye una tabla con los nombres y una referencia de los encuestados y los expertos forman parte en el proceso del plan del diseño de un sistema de gestión de información para la Cía. Azucarera Chumbagua.

4.2 VARIABLES

A continuación, se representarán a manera de tablas los resultados obtenidos de los datos recopilados mediante el instrumento de investigación aplicado, en este caso la encuesta a expertos. Los datos se presentan clasificados de acuerdo a cada una de las variables de la investigación:

- 1) Preparación de suelos
- 2) Siembra
- 3) Control de malezas
- 4) Fertilización
- 5) Riegos
- 6) Control de plagas

Uno de los objetivos del siguiente análisis de resultados es poder determinar que dimensiones de cada variable son las que requieren del diseño de un sistema de gestión de información y cuáles pueden ser despreciadas ya que a consideración de los expertos son de importancia menor en el desarrollo de actividades agrícolas en la producción de caña de azúcar o no se practican de acuerdo a las condiciones agro ecológicas de la compañía azucarera Chumbagua.

La encuesta utilizó comprobación con la mediana según los resultados, se utilizó este indicador ya que está incluyendo a todos los expertos, al ser un valor cualitativo.

4.2.1 PREPARACIÓN DE SUELOS

La actividad de preparación de suelos, permite garantizar una adecuada cama de siembra tanto a las áreas de retoño a renovar, así como a plantaciones nuevas de expansión. Este procedimiento abarca las áreas propias, arrendadas y productores independientes que requieran de este servicio. Una vez realizada la evaluación del lote y si se determinó que es necesario removerlo se procede a la preparación de suelos.

Tabla 9. Estadística descriptiva mediana de Preparación de Suelos.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
1) ¿Levantamiento topográfico está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	01	X		
2) ¿Nivelación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	02	X		
3) ¿Adecuación de terreno está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	03		X	
4) ¿Tala y arrume de árboles está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	04		X	

Continuación de tabla 9.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
5) ¿Incorporación de materia orgánica está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	05		X	
6) ¿Borrado de cepa está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	06			X
7) ¿Primer pase de Subsuelo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	07			X
8) ¿Segundo pase de subsuelo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	08			X
9) ¿Primer pase de rastra pesada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	09			X
10) ¿Segundo pase de rastra pesada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	10			X
11) ¿Pase de rastra liviana está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	11			X
12) ¿Surcado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	12			X
13) ¿Seccionado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	13			X

Fuente: Elaboración Propia.

A partir de los resultados mostrados en la tabla 9 se puede concluir que para los expertos que son concedores de las condiciones de suelo de la Compañía Azucarera Chumbagua las actividades de levantamiento topográfico (entiéndase por trabajo de topografía de curvas a nivel) y la nivelación son actividades no requeridas al momento de preparar un suelo para la siembra de la caña. Esto es debido en gran medida a que el uso de tecnología actual en los tractores que desarrollan las actividades de preparación de suelo permite poder hacer un levantamiento topográfico a la vez que se trabaja el suelo con lo que se evita realizar esta actividad por separado. Las condiciones de topografía de la Cia. Chumbagua evitan que sea viable la nivelación de suelos ya que se cuentan con pendientes pronunciadas mayores a 2 grados lo que no hace factible tratar de nivelar el suelo ya que podría perderse parte de la capa arable de suelo.

En nuestra pregunta de tesis: ¿Cómo está relacionada la preparación de suelo al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?, podemos notar según las respuestas de los expertos que el proceso de la preparación de suelos está relacionado con el SDG, mediante el uso de horas máquinas, monitoreo de calidad (por ejemplo profundidad de aplicación) y el avance de actividades como indicadores e información generada desde la macro actividad de preparación de suelos, ya que las actividades

que indicaron que se debían aplicar siempre hacen uso de maquinaria e implementos mecánicos para la realización de la actividad y estos generan un avance en su proceso e indicadores de calidad que servirán para su medición. Se definirá un plan de acción resumido en la siguiente tabla

Tabla 10. Plan de acción del macroproceso de Preparación de Suelos.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Adecuación de terreno	Jefe de preparación de suelos	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.
Tala y arrume de arboles	Jefe de núcleo de producción	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.
Incorporación de materia organica	Jefe de preparación de suelos	-Horas maquina/Ha -Toneladas MO/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.
Borrado de cepa	Supervisor de preparación de suelos	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día -Profundidad de roturación (cm)	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Reporte de calidad de la actividad.
Subsuelo	Supervisor de preparación de suelos	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día -Profundidad de roturación (cm)	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Reporte de calidad de la actividad.
Rastra Pesada	Supervisor de preparación de suelos	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día -Profundidad de roturación (cm)	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Reporte de calidad de la actividad.
Rastra liviana	Supervisor de preparación de suelos	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día -Profundidad de roturación (cm)	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Reporte de calidad de la actividad.
Surcado	Supervisor de preparación de suelos	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.
Seccionado	Supervisor de preparación de suelos	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 10 se define los indicadores que se requieren del macro proceso de preparación de suelos y cuál será la información que se generará en dicho proceso, el medio de recolección de información será una HandHeld como dispositivo electrónico (tecnología dura), y la información era sincronizada en los servidores de la empresa, se incluye los responsables de revisar que la información sea captada, además de quienes serán los captadores de información del proceso.

4.2.2 SIEMBRA

Actividad que permite garantizar mediante buenas prácticas la óptima germinación, la densidad de plantas por Hectárea que se requieren para la producción programada según los planes de cultivo. Esto con el fin de cumplir en tiempo y forma con las áreas a sembrar del programa de renovación propio, alquilados, y productores independientes. Durante el proceso se colocan dos cañas paralelas traslapadas en cadena, luego se realiza el tapado colocando una capa de tierra de aproximadamente 4 pulgadas. la colocación de la caña en el surco y el tapado, es supervisada para revisar toda que toda el área quede sembrada y no se tengan sobrantes de caña en el campo.

Tabla 11. Estadística descriptiva mediana de Siembra.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
1) ¿Tratamiento químico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	16	X		
2) ¿Tapado mecánico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	23	X		
3) ¿Siembra mecanizada (sembradora) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	24	X		
4) ¿Tratamiento térmico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	15		X	
5) ¿Resiembra Mecanizada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	26		X	
6) ¿Selección de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	14			X
7) ¿Corte de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	17			X
8) ¿Cargue de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	18			X
9) ¿Transporte de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	19			X
10) ¿Descargue de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	20			X
11) ¿Siembra está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	21			X

Continuación de tabla 11.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
12) ¿Tapado Manual de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	22			X
13) ¿Resiembra manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	25			X
14) ¿Evaluación de germinación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	27			X

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 11 muestra que para los expertos las actividades de tratamiento químico de semilla, tapado mecánico de semilla y siembra mecánica de semilla no son aplicables a las condiciones actuales de Cía. Chumbagua en el proceso de siembra de caña. El tratamiento químico de semilla no es posible ya que no se cuenta con la infraestructura necesaria actualmente para llevar a cabo esta actividad. Al no tener condiciones de nivelación de suelos no es posible que la maquinaria que se utiliza para mecanizar labores de siembra y tapado de semilla pueda trabajar ya que es requisito contar con condiciones de pendiente mejoradas para que estas actividades puedan llevarse a cabo.

En nuestra pregunta de tesis: ¿En qué se relaciona la siembra al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?, podemos notar según las respuestas de los expertos que el proceso de siembra está relacionada con el SDG, mediante el uso recurso humano en mano de obra, monitoreo de calidad (por ejemplo evaluación de germinación), el uso de insumos y el avance de actividades como indicadores e información generada desde la macro actividad de siembra, ya que las actividades que indicaron que se debían aplicar siempre y a veces hacen uso de insumos en este caso de semillas para la siembra, el personal para la siembra de las semillas, y estas actividades generan indicadores de seguimientos y evaluaciones de avances.

Tabla 12. Plan de acción del macroproceso de preparación de Siembra.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Tratamiento térmico de semilla de caña	Jefe de siembra	-Paquetes de semilla tratados por día. -Minutos en tratamiento térmico.	Handheld	-Informe de avance de la actividad. -Reporte de calidad de la actividad.

Continuación de tabla 12.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
		-Grados centígrados del agua para tratamiento térmico		
Resiembra mecanizada	Supervisor de resiembra	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.
Resiembra manual	Supervisor de resiembra	-Metros sembrados/Persona -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de persona. -Informe de avance de la actividad.
Selección de semilla	Jefe de siembra	-Porcentaje de pureza varietal	Handheld	-Reporte de calidad de la actividad.
Corte de semilla	Supervisor de corte de semilla	-Paquetes cortados/persona -Paquetes cortados/Día -Cantidad de esquejes por paquete -Longitud de esquejes promedio por paquete -Porcentaje de yemas viables por paquete	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Reporte de calidad de la actividad.
Cargue de semilla	Supervisor de corte de semilla	-Paquetes cargados/Persona -Paquetes cargados/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad.
Transporte de semilla	Supervisor de corte de semilla	-Paquetes transportados/Camión. -Paquetes transportados/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.
Descargue de semilla	Supervisor de corte de semilla	-Paquetes descargados/Persona -Paquetes descargados/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad.
Siembra	Supervisor de siembra	-Ha sembradas/Persona -Ha sembradas/Día -Yemas colocadas/Metro lineal	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Reporte de calidad de la actividad.

Continuación de tabla 12.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Tapado manual	Supervisor de siembra	--Ha tapadas/Persona -Ha tapadas/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad.
Evaluación de germinación	Jefe de siembra	-Porcentaje de germinación por lote de producción.	Handheld	-Reporte de calidad de la actividad.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 12 se define los indicadores que se requieren del macro proceso de preparación de suelos y cuál será la información que se generará en dicho proceso, el medio de recolección de información será una HandHeld como dispositivo electrónico (tecnología dura), y la información era sincronizada en los servidores de la empresa, se incluye los responsables de revisar que la información sea captada, además de quienes serán los captadores de información del proceso.

4.2.3 CONTROL DE MALEZAS

Garantizar con las mejores prácticas que toda el área con caña de azúcar esté libre de malezas eliminando todas las plantas no deseadas del cultivo. El Procedimiento abarca en áreas propias, alquiladas y productores independientes que requieren de este servicio. Para esto se revisa el programa de corte para determinar que lotes son candidatos para hacer aplicaciones de pre-emergente, post-emergentes y limpia manual según los días después del corte que presente cada plantío

Tabla 13. Estadística descriptiva mediana de Control de Malezas.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
1) ¿Limpieza con azadón de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	36	X		
2) ¿Control químico pre-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	29		X	
3) ¿Primer control químico post-emergente mecanizado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	30		X	
4) ¿Primer control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	31		X	

Continuación de tabla 13.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
5) ¿Tercer control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	33		X	
6) ¿Chapia con machete de maleza está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	35		X	
7) ¿Control químico aéreo de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	37		X	
8) ¿Chapia con machete de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	38		X	
9) ¿Control químico manual de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	39		X	
10) ¿Cultivo mecánico está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	41		X	
11) ¿Control químico pre-emergente mecanizado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	28			X
12) ¿Segundo control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	32			X
13) ¿Arranque manual de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	34			X
14) Control químico mecanizado de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	40			X

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados de la tabla 13 muestran que hay más concordancia entre las opiniones de los expertos en las actividades que se pueden desarrollar en el proceso de control de malezas. Este proceso tiene la característica que la mayor parte de sus actividades pueden o no darse y todo depende de las condiciones agro ecológicas de cada lote de cultivo de caña de azúcar como por ejemplo el complejo de malezas que presenta, la población de malezas, el tipo de suelo, el tipo de riego, la edad del cultivo, la época de corte, etc. La única actividad que se desprecia en el control de malezas para caña de azúcar es la limpieza con azadón ya que es una actividad de poca eficiencia y de costo elevado la cual raramente se practica en el rubro y se opta más por los controles químicos mecanizados preventivos.

En nuestra pregunta de tesis: ¿Cómo integrar la información de la actividad del control de malezas al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la

compañía azucarera Chumbagua?, podemos notar según las respuestas de los expertos que el proceso de control de maleza se integra al SDG, al hacer y requerir controlar los insumos aplicados, el avance de la actividad y las horas maquinas como indicadores e información generada desde la macro actividad de control de maleza, esta información permita tomar la decisiones para siguientes aplicaciones y controlar la efectividad ya que son actividades que se hacen bajo requerimientos específicos y generan información de toma de decisiones para control de la aplicaciones en áreas controladas.

Tabla 14. Plan de acción del macroproceso de Control de Maleza.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Control químico pre-emergente manual	Supervisor de control de malezas	-Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad.
Control químico pre-emergente mecanizado	Supervisor de control de malezas	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Primer control químico post-emergente mecanizado	Supervisor de control de malezas	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Primer control químico post-emergente manual	Supervisor de control de malezas	--Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Segundo control químico post-emergente manual	Supervisor de control de malezas	-Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Tercer control químico post-emergente manual	Supervisor de control de malezas	-Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.

Continuación de tabla 14.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Chapia con machete	Supervisor de control de malezas	-Personas/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de Personal. -Informe de avance de la actividad.
Arranque manual de malezas	Supervisor de control de malezas	-Personas/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad.
Chapia con machete de áreas no agrícolas	Supervisor de control de malezas	-Personas/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad.
Control químico manual de áreas no agrícolas	Supervisor de control de malezas	--Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Control químico mecanizado de áreas no agrícolas	Supervisor de control de malezas	--Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Cultivo mecánico	Supervisor de control de malezas	--Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.
Control químico aéreo de malezas	Supervisor de aplicaciones aéreas	-Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de uso de agroquímicos. -Informe de avance de la actividad.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 14 se define los indicadores que se requieren del macro proceso de preparación de suelos y cuál será la información que se generará en dicho proceso, el medio de recolección de información será una HandHeld como dispositivo electrónico (tecnología dura), y la información era sincronizada en los servidores de la empresa, se incluye los responsables de revisar que la información sea captada, además de quienes serán los captadores de información del proceso.

4.2.4 FERTILIZACIÓN

La fertilización permite la nutrición en las plantaciones de caña de azúcar. El proceso se desarrolla, en fechas programadas sistemáticamente para incorporar al suelo los nutrientes que el cultivo necesita, según sus requerimientos fisiológicos y disponibilidad en el suelo, a través del uso de fertilizantes formulados para estimular el adecuado desarrollo del cultivo.

Tabla 15. Estadística descriptiva mediana de Fertilización.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
1) ¿Ferti-riego por goteo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	48	X		
2) ¿Ferti-riego por aspersión está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	49	X		
3) ¿Fertilización sólida manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	46		X	
4) ¿Fertilización líquida foliar está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	47		X	
5) ¿Fertilización solida aérea está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	50		X	
6) ¿Fertilización líquida aérea está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	51		X	
7) ¿Muestreo de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	42			X
8) ¿Interpretación de análisis de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	43			X
9) ¿Des-compactado de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	44			X
10) ¿Fertilización edáfica mecanizada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	45			X

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 15 muestra también una alta concordancia entre las opiniones de los expertos encuestados conforme a las técnicas de fertilización que pueden ser aplicables para Compañía Azucarera Chumbagua. El ferti-riego tanto por goteo como por aspersión no es aplicable a las condiciones actuales de la empresa ya que no se cuenta con la infraestructura necesaria para llevarlos a cabo. Las actividades que se presentan como resultado en “a veces” normalmente se refieren a refuerzos nutricionales es por esta razón que no son considerados de estricta aplicación por todos los expertos. Si es de suma importancia el tema de análisis de suelos y análisis de resultados actividades que culminan con la determinación del programa nutricional a utilizar y su aplicación directa al suelo, actividades que si son vitales realizar para poder tener los rendimientos esperados en cada ciclo.

En nuestra pregunta de tesis: ¿Cómo está relacionada la fertilización al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?, podemos notar según las respuestas de los expertos que el proceso de fertilización se relaciona al SDG, al medir y controlar los insumos aplicados, el avance de la actividad y las horas maquinas como indicadores e información generada desde la macro actividad de fertilización, esta información permita tomar la decisiones para siguientes aplicaciones y controlar la efectividad ya que son actividades que se hacen bajo requerimientos específicos y generan información de toma de decisiones para control de la aplicaciones en áreas controladas.

Tabla 16. Plan de acción del macroproceso de Control de Maleza.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Fertilización edáfica mecanizada	Supervisor de fertilización	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día -Kg de fertilizante/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de fertilizantes.
Fertilización solida manual	Supervisor de fertilización	-Ha fertilizadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de fertilizante/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de fertilizantes.
Fertilización solida aérea	Supervisor de aplicaciones aéreas	-Ha Totales/Día -Kg de fertilizante/Ha	Handheld	-Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de fertilizantes.
Fertilización líquida aérea	Supervisor de aplicaciones aéreas	-Ha Totales/Día -Kg de fertilizante/Ha	Handheld	-Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de fertilizantes.
Fertilización líquida foliar	Supervisor de fertilización	-Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de fertilizante/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de fertilizantes.
Descompactado	Supervisor de fertilización	-Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad.

Continuación de tabla 16.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Muestreo de suelos	Jefe de investigación agrícola	-Ha muestreadas/Día	Handheld	-Informe de avance de la actividad.
Interpretación análisis de suelos	Jefe de investigación agrícola	-Mezclas de fertilizante/lote de producción.	Handheld	-Informe de resultados de análisis de suelo. -Informe de mezcla de fertilizantes propuesta.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 16 se define los indicadores que se requieren del macro proceso de preparación de suelos y cuál será la información que se generará en dicho proceso, el medio de recolección de información será una HandHeld como dispositivo electrónico (tecnología dura), y la información era sincronizada en los servidores de la empresa, se incluye los responsables de revisar que la información sea captada, además de quienes serán los captadores de información del proceso.

4.2.5 RIEGO

El proceso de Riego consiste en proporcionar el agua necesaria al suelo mediante sistemas de riego, como complemento de la precipitación en las áreas de producción para una óptima germinación y desarrollo del cultivo de la caña de azúcar. Este procedimiento abarca las áreas propias, alquiladas y productores independientes que requieran de este servicio.

Tabla 17. Estadística descriptiva mediana de Riego.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
1) ¿Riego por micro aspersión está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	57	X		
2) ¿Riego por inundación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	60	X		
3) ¿Monitoreo de humedad in situ está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	53		X	
4) ¿Riego por goteo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	54		X	

Continuación de tabla 17.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
5) ¿Monitoreo de humedad remoto está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	52			X
6) ¿Riego por aspersión móvil está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	55			X
7) ¿Riego por aspersión semi-fijo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	56			X
8) ¿Riego por pivote está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	58			X
9) ¿Riego por gravedad está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	59			X
10) ¿Manejo de información meteorológica está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	61			X

Fuente: Elaboración Propia.

En el tema de riego se presenta una alta concordancia entre los expertos como lo muestra la tabla 17 al dar prioridad al seguimiento de humedad en el suelo para poder determinar los ciclos de riego óptimos para el cultivo y la ejecución de los diferentes tipos de sistemas de riego con los que cuenta la Compañía Azucarera Chumbagua. El riego por goteo no se ejecuta ya que actualmente la empresa no cuenta con este sistema de riego. El riego por inundación es una práctica que se ha dejado de realizar en la agricultura en general ya que la demanda de agua es excesiva y tiene una baja eficiencia. El monitoreo de humedad in situ se ha ido sustituyendo en la empresa por el monitoreo de humedad remoto el cual proporciona información en tiempo real vía internet a los usuarios.

En nuestra pregunta de tesis: ¿Cómo integrar la información de la actividad de riego al diseño de un sistema de gestión de la información del proceso agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?, podemos notar según las respuestas de los expertos que el proceso de riego se integra con el SDG, al necesitar controlar el avance y el uso de maquinaria como indicadores de información generada, además de necesitar implementar equipos de mediciones más precisos y con accesibilidad para generar información de precipitaciones desde el campo, que permitan a la macro actividad de riego tener información para tomar decisiones, sobre las precipitaciones, los tipos de riegos y sus aplicaciones como niveles de avances.

Tabla 18. Plan de acción del macroproceso de Riego.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Monitoreo de humedad in-situ	Jefe de zona de producción	-Porcentaje de humedad en el suelo	Tensiómetro -Handheld	-Informe de monitoreo de humedad in situ.
Monitoreo de humedad remoto	Jefe de riegos	-Porcentaje de humedad en el suelo	-Handheld -Sensores de humedad remotos.	-Informe de monitoreo de humedad en estaciones de seguimiento remoto.
Información meteorológica	Jefe de estadística agrícola	-Precipitaciones acumuladas en milímetros -Horas luz acumuladas	-Estaciones meteorológicas	-Informe semanal de meteorología. -Informe diario de precipitaciones.
Riego por aspersión móvil	Supervisor de riegos	-Horas maquina/Ha -Ha regadas totales -Ciclos de riego por lote de producción.	Handheld	-Informe de avance de la actividad. -Informe de eficiencia de maquinaria (motobombas).
Riego por aspersión semi-fijo	Supervisor de riegos	-Horas maquina/Ha -Ha regadas totales -Ciclos de riego por lote de producción.	Handheld	-Informe de avance de la actividad. -Informe de eficiencia de maquinaria (motobombas).
Riego por pivote	Supervisor de riegos	-Horas maquina/Ha -Ha regadas totales -Ciclos de riego por lote de producción.	Handheld	-Informe de avance de la actividad. -Informe de eficiencia de maquinaria (motobombas).
Riego por gravedad	Supervisor de riegos	-Ha regadas totales -Ciclos de riego por lote de producción.	Handheld	-Informe de avance de la actividad.
Riego por goteo	Supervisor de riegos	-Horas maquina/Ha -Ha regadas totales -Ciclos de riego por lote de producción.	Handheld	-Informe de avance de la actividad. -Informe de eficiencia de maquinaria (motobombas).

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 18 se define los indicadores que se requieren del macro proceso de preparación de suelos y cuál será la información que se generará en dicho proceso, el medio de recolección de información será una HandHeld como dispositivo electrónico (tecnología dura), y la información sincronizada en los servidores de la empresa, se incluye los responsables de revisar que la información sea captada, además de quienes serán los captadores de información del proceso.

4.2.6 CONTROL DE PLAGAS

Garantizar con las mejores prácticas agrícola el control de plagas para tener los plantíos libres de cualquier infestación y/o daño de plagas. Este Procedimiento abarca en áreas propias, alquiladas y productores independientes que requieren de este servicio. Se programa los plantíos en áreas con históricos elevado y en áreas que son potencial a infestación de plagas. Se procede a la toma de decisión de los monitoreo tomando en cuenta los indicadores de umbral económico de plagas.

Tabla 19. Estadística descriptiva mediana de Control de Plagas.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
1) ¿Control biológico de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	71	X		
2) ¿Control biológico de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	72	X		
3) ¿Control químico aéreo de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	74	X		
4) ¿Pase de rastra sanitaria al momento de la preparación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	77	X		
5) ¿Aporque está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	78	X		
6) ¿Captura viva de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	64		X	
7) ¿Control químico manual de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	69		X	
8) ¿Control químico manual de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	73		X	
9) ¿Control químico manual de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	75		X	
10) ¿Control químico mecanizado de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	76		X	
11) ¿Monitoreo de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	62			X

Continuación de tabla 19.

	Orden Encuesta	Respuestas		
		Nunca	A veces	Siempre
12) ¿Monitoreo de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	63			X
13) ¿Monitoreo de población de ratas con trampa de golpe está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	65			X
14) ¿Monitoreo de daño de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	66			X
15) ¿Monitoreo de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	67			X
16) ¿Control químico manual de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	68			X
17) ¿Control químico aéreo de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	70			X

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 19, muestra que para el proceso de control de plagas en caña de azúcar se prioriza el control químico en el caso de insectos sobre el control biológico. Esto debido a que la eficiencia de los productos biológicos es menor que los químicos y su tiempo de acción es más prolongado lo que hace difícil el control de las plagas. En el tema de roedores si se prioriza el control mecánico sobre el control químico ya que estos productos afectan la biodiversidad si son utilizados sin control.

En nuestra pregunta de tesis: ¿Cómo está relacionado el control de plagas al diseño de un sistema de gestión de la información de los procesos agrícola de la compañía azucarera Chumbagua?, podemos notar según las respuestas de los expertos que el proceso de control de plagas está relacionado con el SDG, mediante información de monitoreo, uso de insumos e información de avance de actividad que formarían la información generada desde la macro actividad de control de plagas, ya que las actividades que indicaron que se debían aplicar siempre y a veces, requieren de la información generada desde este proceso para llevar un monitoreo y con el fin de generar información, para realizar tomas de decisiones rápidas sobre las medidas que se deben hacer para mitigar daños generados por las plagas.

Tabla 20. Plan de acción del macroproceso de Control de Plagas

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Captura viva de ratas	Supervisor de control de plagas	-Porcentaje de infestación/lote de producción -Ha monitoreadas/Día	Handheld	-Informe de monitoreo de plagas. -Informe de avance de la actividad.
Monitoreo de daño de ratas	Supervisor de control de plagas	-Porcentaje de daño/lote de producción -Ha monitoreadas/Día	Handheld	-Informe de monitoreo de plagas. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Monitoreo de población de ratas con trampa de golpe	Supervisor de control de plagas	-Porcentaje de infestación/lote de producción -Ha monitoreadas/Día	Handheld	-Informe de monitoreo de plagas. -Informe de avance de la actividad.
Control químico manual de ratas	Supervisor de control de plagas	--Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Monitoreo de ninfas de salivazo	Supervisor de control de plagas	-Porcentaje de infestación/lote de producción -Ha monitoreadas/Día	Handheld	-Informe de monitoreo de plagas. -Informe de avance de la actividad.
Monitoreo de adultos de salivazo	Supervisor de control de plagas	-Porcentaje de infestación/lote de producción -Ha monitoreadas/Día	Handheld	-Informe de monitoreo de plagas. -Informe de avance de la actividad.
Control químico manual de ninfas de salivazo	Supervisor de control de plagas	-Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.

Continuación de tabla 20.

Actividades del Proceso	Responsables	Parámetro de medición del SDG	Tecnología Aplicable	Información Generada
Control químico manual de adultos de salivazo	Supervisor de control de plagas	-Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Control químico aéreo de adultos de salivazo	Supervisor de aplicaciones aéreas	-Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Monitoreo de plagas masticadoras	Supervisor de control de plagas	-Porcentaje de infestación/lote de producción -Ha monitoreadas/Día	Handheld	-Informe de monitoreo de plagas -Informe de avance de la actividad.
Control químico manual de plagas masticadoras	Supervisor de control de plagas	-Ha aplicadas/Persona -Ha Totales/Día -Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de personal. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.
Control químico mecanizado de plagas masticadoras	Supervisor de control de plagas	--Horas maquina/Ha -Ha Totales/Día --Kg de agroquímicos/Ha	Handheld	-Informe de eficiencia de maquinaria. -Informe de avance de la actividad. -Informe de uso de agroquímicos.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 20 se define los indicadores que se requieren del macro proceso de preparación de suelos y cuál será la información que se generará en dicho proceso, el medio de recolección de información será una Hand Held como dispositivo electrónico (tecnología dura), y la información era sincronizada en los servidores de la empresa, se incluye los responsables de revisar que la información sea captada, además de quienes serán los captadores de información del proceso.

4.3 ANÁLISIS FINANCIERO

Como parte de los beneficios de la implementación del SDG en las operaciones agrícolas de la compañía azucarera Chumbagua se proyecta un ahorro que se deriva de la mejora en la eficiencia de la maquinaria, uso eficiente de agroquímicos y fertilizantes y mejorar la eficiencia de la mano de obra de la actividad de siembra de caña. Lo ahorros proyectados se muestran en base a los estándares requeridos por la empresa en lo relacionado a la eficiencia del uso de maquinaria comparado con los rendimientos reales obtenidos para la zafra 2017-2018, la cantidad de insumos agrícolas utilizados en el mismo periodo con cantidades optimas y relacionadas a los requisitos de uso de agroquímicos establecidos por las certificaciones implementadas por la empresa.

La idea del ahorro generado por el SDG se deriva de las estadísticas de ahorro lograda en las últimas 5 zafra por parte de la gerencia agrícola asumiendo que se puede llegar a estos niveles de reducción de costos de una forma organizada y estructurada a través del seguimiento continuo que ya que dichos valores anteriormente han sido alcanzados anteriormente.

Tabla 21. Ahorros por área por mes proyectados.

Reducción de costos por uso de SDG		
Área	Acción de Reducción de Costo	TOTAL
RRHH	Mejorar la eficiencia del rendimiento del personal en siembra	11,194.0
Insumos Agrícolas	Reducción de uso de herbicidas	35,620.0
	Reducción uso de Fertilizantes	25,810.0
	Reducción uso de Plaguicidas	6,170.0
	Uso más eficiente de semilla de caña	-
Maquinaria Agrícola	Mejorar eficiencia de equipos de preparación de suelos	38,360.0
	Mejorar eficiencia de equipos de fertilización	21,300.0
	Mejorar eficiencia de equipos de control de malezas	15,025.0
	Hacer más eficiente el uso de equipos de riego	39,200.0
TOTAL		192,679.0

Fuente: Elaboración Propia.

La Tabla 21 muestra los ahorros proyectados mediante la implementación del SDG que derivan de una mejora en los procesos y uso de recursos en cada una de las actividades desarrolladas en las áreas de maquinaria, insumos agrícolas y recurso humano.

Tabla 22. Mejora en la eficiencia de maquinaria agrícola.

Maquinaria Agrícola									
Área	Actividad	HP Tractor	Costo U\$/Hora	Ha/Año	Renimiento real 2017-2018 Horas/Ha	Rendimiento Proyectado Horas/Ha	Costo U\$ real total	Costo U\$ proyectado	Diferencia U\$
Preparación de suelos	Borrado de Cepa	250	37.9	1,696	1.2	1	77,134	64,278	12,856
	Subsuelo	300	44.8	1,696	1.3	1.2	98,775	91,177	7,598
	Rastra Pesada	250	37.9	1,696	1.1	1	70,706	64,278	6,428
	Rastra Afinadora	180	22.9	1,696	0.6	0.5	23,303	19,419	3,884
	Surcado	300	44.8	1,696	0.6	0.5	45,588	37,990	7,598
Control de malezas	Aplicación pre-emergente Mecanizado	100	19.5	1,500	0.8	0.5	23,400	14,625	8,775
	Aplicación post-emergente mecanizado	90	18.6	1,120	1	0.7	20,832	14,582	6,250
Fertilización	Fertilización mecanizada	210	28.4	2,500	1.3	1	92,300	71,000	21,300
Área	Actividad	Costo U\$/Hora	Horas/Año Real	Horas/Año Proyectado			Costo U\$ real total	Costo U\$ proyectado	Diferencia U\$
Riegos	Motobomba de riego (20 equipos de riego)	39.2	36,000.00	35,000			1,411,200	1,372,000	39,200

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla muestra la mejora en eficiencia del uso de maquinaria por actividad de los macro procesos de preparación de suelos, control de malezas, fertilización y riegos. Los valores esperados en estas áreas determinadas corresponden al estándar solicitado por la empresa y que se encuentra en los niveles de eficiencia históricos de la misma.

Tabla 23. Reducción de uso de insumos agrícolas.

Área	Producto	Presentación	Precio U\$	Requerimiento Real 2017-2018	Requerimiento proyectado	Total Real U\$ 2017-2018	Total Proyectado U\$	Diferencia U\$
Control de Malezas	Diuron 80	KG	5.1	9,968	9,850	50,836	50,235	601
	Hexazinona	KG	25.0	3,000	2,700	74,940	67,446	7,494
	Supressor	KG	160.0	130	125	20,797	19,998	800
	Mayoral	LT	89.0	1,301	1,298	115,789	115,522	267
	Merlin Total	LT	221.0	340	340	75,140	75,140	-
	Treat plus	LT	9.7	2,775	2,775	27,035	27,035	-
	Silfact 100 SL	LT	9.3	2,220	2,220	20,535	20,535	-
	Ametrina	LT	3.4	23,450	21,450	80,668	73,788	6,880
	Terbutrina	LT	4.4	34,320	33,200	151,694	146,744	4,950
	Pendimentalina	LT	6.1	25,650	23,670	155,183	143,204	11,979
	Glifosato	LT	2.2	6,600	6,070	14,520	13,354	1,166
	2-4-D al 72%	LT	2.3	28,200	28,200	64,014	64,014	-
	Finale	LT	13.0	764	650	9,932	8,450	1,482
	Alion	LT	220.0	260	260	57,200	57,200	-
Picloran	LT	17.3	460	460	7,935	7,935	-	
Control de Plagas	Imidacloprid al 75%	KG	60.1	250	210	15,028	12,623	2,404
	Brodifacoum (Rodenticida)	KG	9.5	500	395	4,750	3,753	998
	Clorpirifos	LT	11.8	340	250	3,995	2,938	1,058
	Imidacloprid granular	KG	2.3	7,700	6,940	17,325	15,615	1,710
Fertilización	Formula N-P-K-S-Zn (30-2-17.1-1-1)	QQ	13.4	30,400	29,500	406,209	394,183	12,026
	Formula N-P-K-S-Zn (32-1.6-15-1-0)	QQ	13.2	25,200	24,730	333,491	327,271	6,220
	Formula N-P-K-S-Zn (30-1.38-17.1-1-0)	QQ	13.3	24,630	24,150	326,384	320,023	6,361
	Formula N-P-K-S-Zn (32.41-0-15-2-0)	QQ	12.9	21,343	21,250	276,262	275,059	1,204
	DAP (18-46-0)	QQ	18.9	4,200	4,200	79,348	79,348	-
	SULFATO DE AMONIO	QQ	10.4	3,000	3,000	31,251	31,251	-
TOTAL							2,352,663	

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla muestra el cambio en la cantidad de insumo utilizada para cada una de las actividades de los procesos de control de malezas, control de plagas y fertilización. El requerimiento óptimo está determinado por la cantidad de kilogramos de ingrediente activo requerido por la empresa por hectárea que se calcula mediante la modificación de las recetas que contienen las mezclas de productos utilizados por la empresa.

Tabla 24. Mejora en la eficiencia de mano de obra de caña.

Siembra de Caña	Costo paquete U\$	Paquetes/Ha Real 2017-2018	Paquetes de caña Proyectados/Ha	Costo U\$/Ha real	Costo U\$/Ha Proyectado	Total Ha	Costo Total U\$ real	Costo Total U\$ Proyectado	Diferencia U\$
Eficiencia del personal en el uso de semilla de caña	0.33	600	580	198	191.40	1,696.00	335,808.00	324,614.40	11,193.60

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla muestra la mejora en la eficiencia en el proceso de siembra del recurso humano con respecto al uso de semilla de caña en campo. El valor esperado es el estándar requerido por la compañía y que se muestra en el presupuesto de la gerencia agrícola. El real es el dato obtenido en la zafra 2017-2018 en donde se tuvo sobre costos por uso adicional de semilla de caña.

4.3.1 FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO

Para poder determinar la viabilidad financiera del proyecto, se debe evaluar su comportamiento operativo a lo largo de vida útil mediante el uso de herramientas financieras como el valor presente neto, la tasa interna de retorno y el periodo de recuperación de la inversión, aplicados al flujo de caja del proyecto en el que se visualizarán los ingresos que genere, así como también sus egresos respectivos producto del gasto operativo y compromisos impositivos, la inversión del proyecto se estima en \$315,775, con Ingresos por reducción de costos y gastos de \$192,679.0, con % inflación proyectada del 7.76%, dando ingresos de \$207, 639.09 para el primer año, y % inflación proyectada del 7.77% para el 2020 – 2023, los egresos que proyectados se consideran la contratación de personal para mantenimiento del equipo de información y comunicaciones, seguros de los equipos (\$100.00X33 Hand Held), y el servicio de transferencia de datos, para los equipos remotos, más la depreciación de los equipos (Hand Held, laptop y servidor, sensores humedad remotos, estaciones meteorológicas).

Tabla 25. Flujo de caja de SDG, proyectado de 2019 a 2023.

Nombre Iniciativa o Proyecto:	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE OPERACIONES AGRÍCOLAS DE AZUCARERA CHUMBAGUA				
	PROYECTO RENTABLE				
Responsable:	SERGIO FABIAN RAMOS FERRUFINO				
Tasa de descuento:	15%				

Años		2019	2020	2021	2022	2023
Inversion	(315,775.00)					
Se ingresa en valor negativo						
Ingresos		207,639.09	223,766.57	241,146.49	259,876.32	280,060.89
+Ingresos por reduccion de costos y gastos		207,639.09	223,766.57	241,146.49	259,876.32	280,060.89
Egresos		43,538.69	43,794.08	44,054.57	44,320.28	44,591.30
+RRHH para Sistema de TIC		12,769.49	13,024.88	13,285.37	13,551.08	13,822.10
+Seguros (\$100.00X33 Hand Held)		3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00	3,300.00
+Servicio de Transferencia de Datos		6,600.00	6,600.00	6,600.00	6,600.00	6,600.00
+Depreciacion equipo de Informatica		20,869.20	20,869.20	20,869.20	20,869.20	20,869.20
Utilidad antes de impuestos (Ingresos-Egresos)		164,100.41	179,972.50	197,091.92	215,556.04	235,469.58
-ISR (25%)	25%	41,025.10	44,993.12	49,272.98	53,889.01	58,867.40
=Utilidad neta		123,075	134,979	147,819	161,667	176,602
Utilidad neta						
+Depreciacion equipo de Informatica		20,869	20,869	20,869	20,869	20,869
Flujo de efectivo operativo		143,945	155,849	168,688	182,536	197,471

Valor Presente (VAN)		240,697.10
TIR		42%
Periodo de Recuperacion	Año	3
	Meses	0.1
	Año + Meses	3.1

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 25, muestra el flujo de caja proyectado a 5 años del sistema de gestión de información en que se detallan como ingresos los ahorros proyectados mencionados anteriormente y como egresos los gastos operativos relacionados al mantenimiento de los componentes del sistema de gestión de información. Finalmente se presenta el flujo operativo del proyecto a partir del que se hace la evaluación financiera utilizando la VAN (\$ 240,697), TIR (42%) y el periodo de recuperación (3.1 años). La tasa de costo de descuento utilizada por la compañía para sus proyectos de inversión es de 15%. Finalmente se evalúa el proyecto con el estatus de proyecto rentable, al tener una TIR muy positiva. Siguiendo con la documentación de evaluación financiera del proyecto se genera un cuadro de evaluación financiera que formalizara el estatus y fondos del proyecto. Se incluye en ANEXOS, el cuadro de flujo de caja presentado de manera trimestral para mayor detalle.

4.3.2 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

A partir de los indicadores financieros obtenidos (TIR y VAN), del flujo de caja se procede a su interpretación mediante el uso de un cuadro resumen de evaluación financiera donde se visualiza los aspectos financieros más relevantes del proyecto de SDG.

Tabla 26. Cuadro de evaluación financiera del Proyecto de SDG.

Iniciativa Estratégica		Fecha del Proyecto:				
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE OPERACIONES AGRÍCOLAS DE AZUCARERA CHUMBAGUA		Fecha Inicio:	martes, 15 de mayo de 2018			
Proveedor: SER CHUMBAGUA		Fecha Finalización:	martes, 22 de octubre de 2019			
Facilitador		Costo de la Iniciativa				
		L. 315,775.00				
ALCANCE Y OBJETIVOS						
El proyecto dará como resultado el entregable principal que será la implementación de un sistema de gestión de información de operaciones agrícolas para la compañía Azucarera Chumbagua, el Implementar SDG permitirá tener a mano, la información necesaria para la toma de decisiones.						
EVALUACION						
Flujo de Fondos	2019		2020		2021	
	T1	67,938.50	T1	73,396.28	T1	79,280.67
	T2	66,256.30	T2	71,583.42	T2	77,327.00
	T3	19,487.69	T3	21,182.26	T3	23,011.19
	T4	-9,737.98	T4	-10,313.39	T4	-10,930.72
143,944.51		155,848.57		168,688.14		
Premisas						
VPN :	240,697.10					
TIR:	42%					
Eventos Clave Módulos:		Requerimientos de Recursos (horas/hombre): 240				
		Horas Mensuales				
		Director del Proyecto	80%	192 Horas		
		Jefe Técnico del Proyecto	80%	192 Horas		
		Asistente de Compras	100%	240 Horas		
		Asistente de Capacitaciones	100%	240 Horas		
		Técnico en Computación	100%	240 Horas		
		Programador Junior	100%	240 Horas		
		Jefe de Riegos	30%	72 Horas		
		Jefe de Preparación de Suelos	10%	24 Horas		
		Jefe de Siembra	10%	24 Horas		
		Jefe de Control de Malezas	30%	72 Horas		
		Jefe de control de Plagas	20%	48 Horas		
		Jefe de Investigación Agrícola	30%	72 Horas		
		Jefe de Estadística Agrícola	40%	96 Horas		
1) Modelo de Gestión de Información						
2) Manual de Sistema de Gestión de Información						
3) Plataforma tecnología aplicada						
4) Capacitaciones						
5) Procedimientos de Procesos						

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 26, muestra los resultados de la evaluación financiera del proyecto, que presenta un valor actual neto de 240,697 con una TIR de 42%, lo que lo hace un proyecto factible al tener una TIR positiva superior a la tasa de descuento exigida por la empresa.

4.4 VARIACIÓN DE PRODUCCIÓN EN PROCESO AGRÍCOLA (CONTROL)

Para la revisión del comportamiento de las toneladas métricas se realizarán 3 gráficos de control para verificar el comportamiento de la molienda real reportada en 3 zafra, esto con el fin de ver el comportamiento de las diferentes producciones y evaluar si es necesario operativamente implementar medidas para controlar variaciones en su producción por falta de medidas de control para aseguramiento de una producción más cercana a su media.

Tabla 27. Producción de toneladas métricas de caña por código de plantío 3 zafra

Código	Variedad	No. Cortes.	Ha	Zafra		
				Zaf. 17-18	Zaf. 16-17	Zaf. 15-16
10003	ITV921424	6	10.1	117.4	117.5	103.1
10004	CP-731547	4	6.4	131.6	108.7	104.6
10131	CP-722086	6	8.5	93.9	92.3	86.6
10064	CP-731547	4	7.1	96.2	99.6	105.8
10055	CP-722086	8	12.1	104.3	96.2	80.0
10057	CP-722086	7	18.7	129.8	109.8	103.4
10065	CP-722086	4	11.0	84.4	100.0	84.7
10026	CP-722086	7	6.9	92.1	93.7	86.9
10078	CP-722086	3	9.2	142.5	133.7	128.8
10007	CP-722086	2	7.1	122.0	111.4	97.2
10085	CP-722086	3	4.9	123.8	92.8	97.6
10086	CP-731547	4	6.8	96.3	80.1	80.8
10093	CP-722086	4	7.1	93.2	105.6	94.7
10094	CP-722086	4	7.7	93.1	93.8	87.5
10109	CP-722086	4	7.3	87.6	80.4	73.9
10091	CP-722086	5	14.1	96.8	86.8	78.9
10110	CP-722086	6	7.1	78.8	90.9	76.3
10008	CP-722086	6	7.4	97.2	100.4	90.0
10010	CP-722086	1	5.4	101.7	78.3	88.2
10011	CP-722086	1	5.3	83.6	77.5	80.8
10063	CP-722086	1	8.9	114.1	90.6	88.7
10100	ITV921424	1	22.5	137.7	119.2	120.6
10017	CP-722086	3	5.6	97.7	96.2	80.9
10018	CP-722086	6	7.3	85.7	77.7	82.2
10073	CP-722086	1	6.0	114.2	85.5	89.1
10122	CP-722086	2	12.6	124.3	131.8	89.0
10041	CP-722086	2	7.1	96.6	122.6	72.4
10016	ITV921424	8	9.7	78.6	80.3	78.8
10015	CP-722086	6	7.2	72.9	79.4	76.3

Continuación tabla 27.

Código	Variedad	No. Cortes.	Ha	Zafra		
				Zaf. 17-18	Zaf. 16-17	Zaf. 15-16
10105	CP-722086	3	8.2	96.0	88.1	85.0
10027	CP-722086	2	10.8	99.1	120.6	76.6
10079	CP-722086	3	7.2	99.5	109.1	87.9
10103	CP-722086	4	13.9	83.8	80.3	89.8
10098	CP-722086	2	9.3	100.3	99.4	66.3
10116	CP-722086	3	7.0	80.8	92.5	105.9
10124	CP-722086	3	5.7	97.0	80.9	88.9
10009	CP-722086	4	6.0	116.8	108.6	113.1
10125	CP-722086	3	15.2	73.4	91.2	93.8
10040	CP-722086	5	9.5	77.4	90.1	90.8
10069	ITV921424	7	11.7	80.0	83.7	74.6
10128	CP-722086	6	7.0	65.9	79.6	66.5
10013	ITV921424	7	14.4	67.8	103.2	96.4
10053	CP-722086	7	13.8	74.8	86.2	75.7
10095	CP-722086	2	6.6	73.8	94.5	47.7
10096	CP-722086	2	14.1	93.8	109.8	56.4
10119	CP-722086	7	9.7	88.8	88.5	57.7
10117	CP-722086	7	21.3	77.9	79.2	74.5
10047	CP-722086	2	9.6	84.5	100.3	62.9
10084	CP-722086	1	8.7	94.5	78.1	57.4
10077	CP-722086	6	7.4	60.8	68.9	83.0
10019	CP-722086	6	8.6	48.8	82.5	87.3
10021	CP-722086	5	7.1	57.7	86.2	81.2
10081	CP-722086	3	7.5	85.7	87.5	76.6
10082	CP-722086	1	6.1	94.6	100.0	91.2
10083	CP-722086	1	6.8	73.1	96.0	62.9
10020	CP-722086	3	7.1	75.3	100.2	79.5
10042	CP-722086	3	5.7	59.5	124.3	92.5
10106	CP-722086	1	10.7	101.4	83.5	86.6
10034	CP-722086	1	19.5	91.6	86.7	81.7
10088	CP-722086	3	7.2	87.9	92.4	104.1
10024	CP-722086	1	15.9	93.0	86.4	70.4
10074	CP-722086	1	6.6	92.9	102.6	73.0
10120	CP-722086	1	16.4	70.6	86.3	100.7
10060	CP-722086	6	21.0	66.6	71.3	80.6
10075	CP-722086	5	14.0	57.9	68.6	76.5
10046	CP-722086	1	15.8	86.0	81.0	73.2
10114	CP-722086	3	5.6	71.7	108.3	91.2

Continuación tabla 27.

Código	Variedad	No. Cortes.	Ha	Zafra		
				Zaf. 17-18	Zaf. 16-17	Zaf. 15-16
10115	CP-722086	5	8.1	98.7	84.9	94.4
10068	CP-722086	4	20.9	66.9	73.2	73.0
10049	CP-722086	6	18.2	79.3	87.5	94.6
10133	VARIAS	5	13.3	86.7	78.4	82.5
10037	CP-722086	5	14.9	66.9	70.2	75.3
10071	CP-722086	2	7.4	89.6	104.3	67.3
10087	CP-722086	2	7.2	114.3	119.7	94.4
10045	ITV921424	5	7.7	77.3	64.6	53.2
10022	CP-722086	2	6.0	80.8	107.4	69.6
10134	ITV921424	7	14.5	72.6	71.3	65.6
10029	CP-722086	3	19.0	82.6	84.2	102.2
10006	CP-722086	7	8.6	57.1	69.3	64.4
10135	CP-722086	4	5.9	88.9	106.7	145.9
10043	CP-722086	4	5.0	76.9	86.9	58.0
10044	CP-722086	5	10.3	46.8	75.8	73.0
10002	CP-722086	4	4.3	67.5	75.1	79.9
10132	CP-722086	6	7.9	59.0	81.1	58.5
10129	CP-722086	6	4.6	38.8	47.8	57.9
10048	BJ-7938	2	2.6	67.0	85.7	59.4
10090	CP-722086	3	21.2	60.5	82.9	82.2
10111	CP-722086	4	2.6	144.3	71.6	64.5
10102	ITV921424	1	5.1	69.7	89.5	81.4
10112	BJ-7938	1	19.5	35.4	97.9	66.9

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar en la tabla 25 los rendimientos de la caña de azúcar de los últimos 3 años que el rendimiento de los códigos de plantíos cambia de manera significativa entre una zafra y la otra por lo que se realizará una tabla para revisar la media y los límites superior e inferior con los cuales se graficará.

Tabla 28. Cálculos de medidas de tendencia central 3 zafras

	2017-2018	2016-2017	2015-2016
Media	86.9	91.4	82.6
Desv. Estandar	21.8	15.7	16.6
Coeficiente Var.	25.16	17.22	20.14
LES	108.7	108.7	108.7
LEI	65.0	65.0	65.0

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla de medidas de tendencia central nos permitirá realizar gráficos de control para revisar la media y las producciones de las diferentes zafras, con la finalidad de revisar si las operaciones de las ultimas 3 zafras mantienen una operación más estable o si tienen variaciones significativas, por lo que el grafico de control nos permita ver su comportamiento al delimitar la realidad en sus límites inferiores y superiores, y la media para ver que tanto se separa de ella la producción. Las medidas de tendencia central de la muestra evaluada de los últimos 3 años presentan una alta variabilidad con respecto a la media de producción de los lotes pertenecientes a la finca evaluada. Con coeficientes de variación del 25.16 % para la zafra 2017-2018, 17.22% para la zafra 2016-2017 y de 20.14% para el periodo 2015-2016 se observan datos fuera de los rangos establecidos por la empresa en sus límites de especificación.

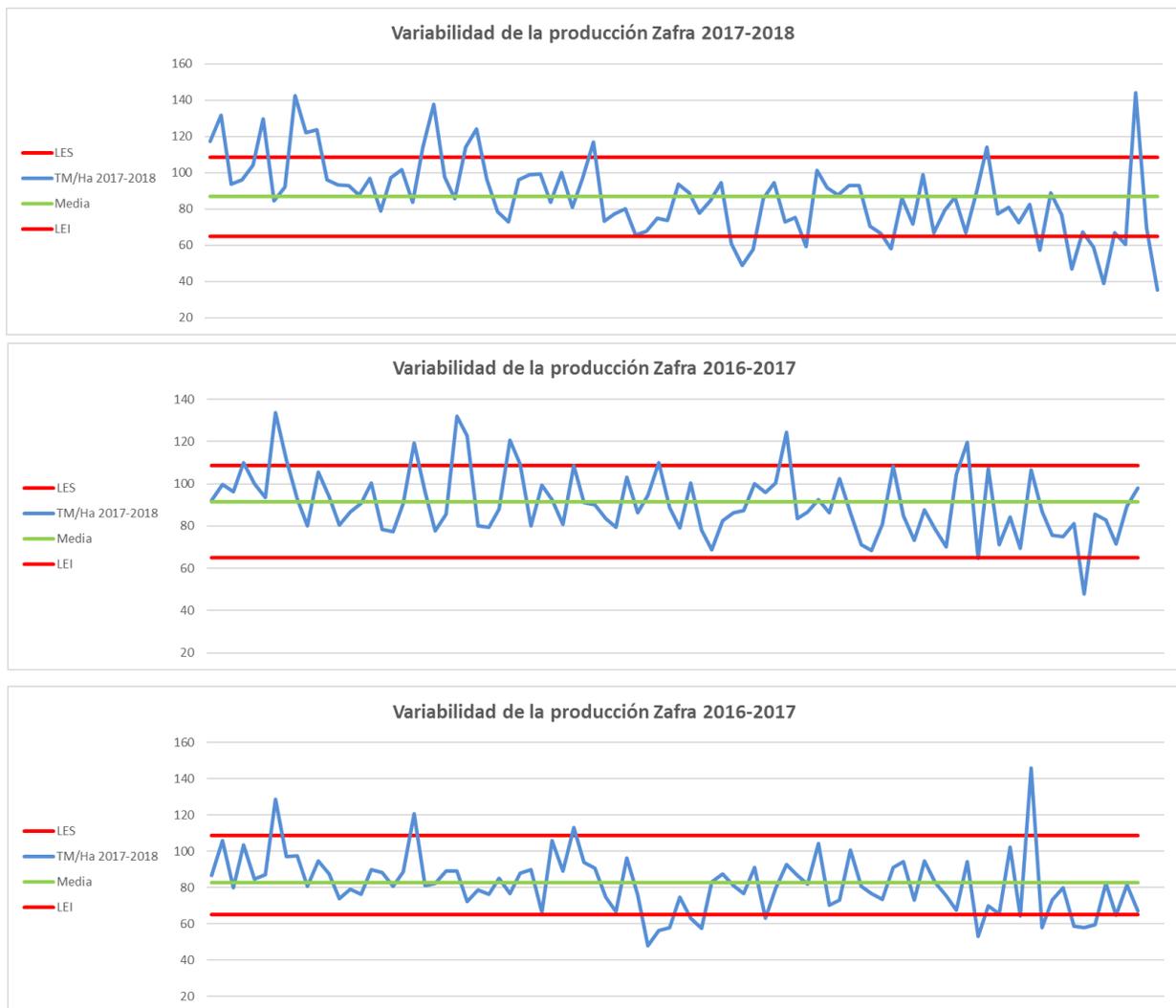


Figura 17. Gráfico de control zafras, 2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018.

Fuente: Elaboración Propia.

A través de los 3 gráficos de control se puede observar la variaciones en las muestras dirigida de los lotes de la finca Chumbagua, que al ser una finca propia puede ser más controlada por la operaciones de actividades agrícolas pero que aun así muestra mucha variación en su media año tras año por lo que se justifica la implementación de medidas de control para normalizar y dar seguimiento a las actividades con el fin de realizar una operación que garantice menos variación en los niveles de producción.

Los límites de control establecidos derivan de los límites de especificación que han sido determinados como el objetivo de producción de la empresa y es dentro de este rango que debería de variar la productividad de cada lote de producción. Con la implementación del SDG se busca hacer un uso más eficiente de los recursos asignados por la empresa a las labores agrícolas que permitan poder reducir esta variabilidad en la producción a través de la toma de decisiones precisa y con controles claros establecidos.

4.5 PRUEBA ESTADÍSTICA DE KRUSKAL WALLIS

Para la revisión estadística de si es posible la implementación de un sistema de gestión, de operaciones agrícolas de cultivo de caña en la compañía azucarera para la zafra 2018-2019, se realizará a través de la prueba de KRUSKAL WALLIS, al ser prueba no paramétrica y teniendo la presencia de k muestras independientes. El análisis se realizará utilizando la herramienta SPSS de pruebas no paramétricas de k muestras, para la prueba se tomaran todas preguntas realizadas a los expertos como las variables dependientes y una pregunta central que será el Variable de agrupación: 00) ¿se ha implementado un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar para el periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua?, el juego de preguntas formaran un todo, por lo que la respuesta según la prueba de kruskal Wallis todos los valores debe ser mayores a 0.05.

Tabla 29. Estadística de Kruskal Wallis en SPS

Variables	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintótica
01) ¿Levantamiento topográfico está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	.400	1	.527
02) ¿Nivelación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	.167	1	.683
03) ¿Adecuación de terreno está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1.944	1	.163

Continuación de tabla 29.

Variables	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintótica
04) ¿Tala y arrume de árboles está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	2.500	1	.114
05) ¿Incorporación de materia orgánica está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	.078	1	.780
06) ¿Borrado de cepa está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	0.000	1	1.000
07) ¿Primer pase de Subsuelo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	0.000	1	1.000
08) ¿Segundo pase de subsuelo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	1.333	1	.248
09) ¿Primer pase de rastra pesada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	0.000	1	1.000
10) ¿Segundo pase de rastra pesada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	.750	1	.386
11) ¿Pase de rastra liviana está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	0.000	1	1.000
12) ¿Surcado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	0.000	1	1.000
13) ¿Seccionado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Preparación de Suelos?	.167	1	.683
14) ¿Selección de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	0.000	1	1.000
15) ¿Tratamiento térmico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	6.000	1	.014
16) ¿Tratamiento químico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	.400	1	.527
17) ¿Corte de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	0.000	1	1.000
18) ¿Cargue de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	0.000	1	1.000
19) ¿Transporte de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	0.000	1	1.000
20) ¿Descargue de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	0.000	1	1.000
21) ¿Siembra está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	0.000	1	1.000
22) ¿Tapado Manual de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	0.000	1	1.000
23) ¿Tapado mecánico de semilla está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	.400	1	.527
24) ¿Siembra mecanizada (sembradora) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	.167	1	.683
25) ¿Resiembra manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	.167	1	.683
26) ¿Resiembra Mecanizada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	.400	1	.527
27) ¿Evaluación de germinación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Siembra?	.167	1	.683
28) ¿Control químico pre-emergente mecanizado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	0.000	1	1.000

Continuación de tabla 29.

Variables	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintótica
29) ¿Control químico pre-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.400	1	.527
30) ¿Primer control químico post-emergente mecanizado está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.750	1	.386
31) ¿Primer control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.750	1	.386
32) ¿Segundo control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.750	1	.386
33) ¿Tercer control químico post-emergente manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.292	1	.589
34) ¿Arranque manual de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.167	1	.683
35) ¿Chapia con machete de maleza está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.292	1	.589
36) ¿Limpieza con azadón de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1.333	1	.248
37) ¿Control químico aéreo de malezas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	1.333	1	.248
38) ¿Chapia con machete de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.167	1	.683
39) ¿Control químico manual de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.078	1	.780
40) ¿Control químico mecanizado de áreas no agrícolas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	2.500	1	.114
41) ¿Cultivo mecánico está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Malezas?	.750	1	.386
42) ¿Muestreo de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	.400	1	.527
43) ¿Interpretación de análisis de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1.333	1	.248
44) ¿Des-compactado de suelos está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1.333	1	.248
45) ¿Fertilización edáfica mecanizada está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	0.000	1	1.000
46) ¿Fertilización sólida manual está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	.167	1	.683
47) ¿Fertilización líquida foliar está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	0.000	1	1.000
48) ¿Ferti-riego por goteo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	1.333	1	.248
49) ¿Ferti-riego por aspersión está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	0.000	1	1.000
50) ¿Fertilización sólida aérea está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	6.000	1	.014
51) ¿Fertilización líquida aérea está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Fertilización?	.167	1	.683
52) ¿Monitoreo de humedad remoto está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	.750	1	.386
53) ¿Monitoreo de humedad in situ está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	.292	1	.589

Continuación de tabla 29.

Variables	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintótica
54) ¿Riego por goteo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	.400	1	.527
55) ¿Riego por aspersión móvil está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	0.000	1	1.000
56) ¿Riego por aspersión semi-fijo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	0.000	1	1.000
57) ¿Riego por micro aspersión está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	.700	1	.403
58) ¿Riego por pivote está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	0.000	1	1.000
59) ¿Riego por gravedad está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	6.000	1	.014
60) ¿Riego por inundación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	.389	1	.533
61) ¿Manejo de información meteorológica está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Riego?	.167	1	.683
62) ¿Monitoreo de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	0.000	1	1.000
63) ¿Monitoreo de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.167	1	.683
64) ¿Captura viva de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1.167	1	.280
65) ¿Monitoreo de población de ratas con trampa de golpe está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	0.000	1	1.000
66) ¿Monitoreo de daño de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	0.000	1	1.000
67) ¿Monitoreo de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.167	1	.683
68) ¿Control químico manual de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.750	1	.386
69) ¿Control químico manual de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.750	1	.386
70) ¿Control químico aéreo de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.167	1	.683
71) ¿Control biológico de adultos de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.389	1	.533
72) ¿Control biológico de ninfas de salivazo está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.400	1	.527
73) ¿Control químico manual de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.400	1	.527
74) ¿Control químico aéreo de ratas está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	0.000	1	1.000
75) ¿Control químico manual de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1.333	1	.248
76) ¿Control químico mecanizado de plagas masticadoras (gusanos) está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	1.750	1	.186
77) ¿Pase de rastra sanitaria al momento de la preparación está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?	.400	1	.527

Continuación de tabla 29.

Variables		Chi-cuadrado	gl	Sig. asintótica
78) ¿Aporque está relacionado con la planificación del proceso agrícola de Control de Plagas?		.750	1	.386
a. Prueba de Kruskal Wallis	b. Variable de agrupación: 00) ¿se ha implementado un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar para el periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua?			

Fuente: (Paquete Estadístico SPSS, 2017)

En la prueba de Kruskal Wallis, se ha detectado variables que son menores en su Sig. asintótica a 0.05, y debido a que todas las variables se representan como un solo conjunto estas afectan a la variable de agrupación que sería ¿se ha implementado un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar para el periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua?, por lo que se considera que no pasa la prueba de Kruskal Wallis dando lugar a rechazar la hipótesis, H0: NO es posible la implementación de un sistema de gestión de la información de actividades agrícolas de mantenimiento del cultivo de caña azúcar para periodo de zafra 2018-2019, en la Cía. Azucarera Chumbagua, afirmando que si se puede implementar un sistema de gestión, y dando lugar a la proceso de planeación del proyecto, usando la metodología de PMI.

4.6 PLANEACIÓN DE PROYECTO CON PMI

Una vez revisado los datos de los expertos, se realiza la planificación de proyecto de implementación de un sistema de gestión de operaciones agrícolas para la compañía Chumbagua, el proceso de planificación se realiza utilizando la metodología del PMI, la cual es una organización de perfeccionales de proyectos con estándares a nivel mundial. Se selecciona PMI por ser una de las certificaciones más importantes en tema de implementación de proyectos.

4.6.1 ACTA DE CONSTITUCIÓN

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 66). El Acta de

Constitución del Proyecto / Project Charter. Un documento emitido por el iniciador del proyecto o patrocinador, que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director de proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 526).

Tabla 30. Acta de Constitución

Razón o enfoque del Proyecto:		Problema o Necesidades de negocio:
<p>El ingenio azucarero SER Chumbagua, ubicado en Santa Bárbara, San Marcos, desde el 2010 año en que se unió al grupo Pellas ha mantenido un constante crecimiento en su producción, por las gerencias se encuentran constantemente interesadas en formadas que permitan mejorar los costos, mientras se incrementa la producción.</p> <p>La implementación de un sistema de información de información permitirá tener a mano, la información necesaria para la toma de decisiones.</p>		<p>La necesidad de la empresa para realizar el proyecto de implementación de un sistema de gestión de información corresponde principalmente a:</p> <p>1) Incremento de Productividad 2) Disminución de los costos</p>
Ejecutivos del Proyecto		
Director de Proyecto	Ing. Sergio Fabián Ramos Ferrufino	
Sponsor	Ing. Ramón Ernesto Sánchez	
Entregables:		Actores Principales:
<p>1) Modelo de Gestión de Información 2) Manual de Sistema de Gestión de Información 3) Plataforma tecnología aplicada 4) Capacitaciones 5) Procedimientos de Procesos</p>		<p>Gerencia General Gerencia Agrícola Gerencia Financiera Jefe de Producción Agrícola Jefes de Zona Jefe de Informática</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Con el acta de constitución se da inicio formal al proyecto de implementación de un sistema de gestión de la información, este documento sirve para la formalización del inicio y aceptación del proyecto, así como para formalizar el nombramiento del director de proyectos y la asignación de los recursos de la empresa para la elaboración del proyecto, además de informar quien es el Sponsor, en el documento se define el enfoque del proyecto y el problema que se plantea resolver, un resumen de los entregables e interesados principales.

4.6.2 DECLARACIÓN DEL ALCANCE

Alcance del proyecto. Es el trabajo realizado para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas. En ocasiones se considera que el término alcance del proyecto incluye el alcance del producto (Guía de los fundamentos para la dirección de

proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 105). La declaración del alcance incluye los entregables el proyecto, Un entregable es cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio, único y verificable, que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 84).

Tabla 31. Entregables

Entregable Principal	Detalle	
Sistema de Gestión de la información de operaciones agrícolas de azucarera Chumbagua	Manual y procedimientos del Sistema de Gestión de información, así como las tecnologías aplicadas al uso del sistema. Capacitaciones de usuarios sobre los procedimientos y tecnologías.	
Entregable	EDT	Detalle
Definir el Modelo de SG	1.1.1.1	Definición del modelo de sistema de gestión, la idea, filosofía, políticas, gobernabilidad herramientas y técnicas que se van a emplear
Definir el modo de Captura de Datos	1.1.1.2	Métodos de captura de información digitales que servirán, remplazar los métodos manuales .
Documentos de Procesos	1.1.2	Documentar y diagramación de cada uno de los procesos agrícolas que servirán de base para el sistema de gestión.
Plan de Capacitaciones	1.2.1.1	Plan y calendario de capacitaciones del personal para adaptarse a las nuevas tecnologías
Definición del Software de Información	1.2.2.1.1 y 1.2.1.3	Definición del Software de transacciones y de inteligencia de negocios, así como la forma en que se generara el reportes
Requerimientos de Infraestructura	1.2.2.2	Hardware que se requiere para soportar el software.
Plan de Comunicaciones	1.2.2.3	Forma de comunicación de la aplicaciones
Entrega de Documentos Finales	1.3	Entrega del manual de SG.

Fuente: Elaboración Propia.

El proyecto dará como resultado el entregable principal que será la implementación de un sistema de gestión de información de operaciones agrícolas para la compañía Azucarera Chumbagua, durante el proceso de vida del proyecto se estarán presentando diferentes entregables que son descritos en la tabla anterior, y que permitirán ir dando forma al entregable principal, cada entregable esta detallado e indicado en la EDT, los entregables secundarios son cada uno de los resultados que dará una secuencia de trabajo.

Criterios de aceptación. Es un conjunto de condiciones que debe cumplirse antes de que se acepten los entregables. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 536).

Tabla 32. Criterios de Aceptación

Concepto	Criterios de Aceptación
Técnicos	<ul style="list-style-type: none">- Área de servidores instalada y acondicionada para el manejo del equipo- Software adaptado a las necesidades del negocio, con la capacidad de agregar nuevas actividades de manera parametrizada.- Equipo de campo, que permita la portabilidad y el trabajo exterior con fines de captura de datos.- Reportes en tiempo y con los datos requeridos para la toma de decisiones.
Calidad	Cumplimiento con las meticas de calidad.
Administrativos	Entrega de manuales, mapas de procesos y procedimientos. Manual de sistema de gestión de información para Ser Chumbagua.
Alcances	Cada entregable debe estar enmarcado en la descripción del alcance que se especificó en su descripción de unidad EDT.

Fuente: Elaboración Propia.

Cada uno de los entregables, así como el entregable principal deben regirse bajos los criterios de aceptación de calidad del proyecto, estos serán monitoreados por el Director del proyecto (DP), y sus resultados y avances serán presentados al Sponsor y al equipo del proyecto, de acuerdo a la planificación de comunicaciones del proyecto, es importante que cada entregable se enmarque en los criterios de aceptación para ser considerado como finalizados, esto permitirá ir asegurando que el entregable principal por efecto este cumpliendo igualmente con dichas condiciones asegurando la satisfacción final del proyecto, los criterios de aceptación son considerados como los parámetros que el entregable debe satisfacer para ser considerado terminado, y se enmarcan en los conceptos de criterio técnico, de calidad, administrativos y de alcance.

Restricciones. Son factores limitantes que afectan la ejecución de un proyecto o proceso. Las restricciones identificadas en el enunciado del alcance del proyecto enumeran y describen las restricciones o limitaciones específicas, ya sean internas o externas, asociadas con el alcance del proyecto que afectan la ejecución del mismo (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 124). **Supuestos.** Son factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos, reales o seguros sin pruebas ni demostraciones (Guía de los

fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 124). se detalla en matriz de cuáles son las restricciones y supuesto que tiene el proyecto:

Tabla 33. Restricciones y Supuestos del proyecto

RESTRICCIONES :	
Internas	Externas
<p>El proyecto tiene las restricciones de tiempo, teniendo como tiempo limite la elaboración e implementación durante el periodo 2018, antes de que comienza la zafra 2018-2019.</p> <p>El proyecto cuenta con recursos limitados, así como fondos ya especificados en el presupuesto, siendo este autorizado por la Gerencia General.</p>	<p>Se requieren accesos, a bases de datos corporativas que, para acceder a información de actividades, ingresadas en el sistema BIOSALC</p>
SUPUESTOS :	
Internas	Externas
<p>Se contará con el desembolso y los recursos presupuestados.</p> <p>Las actividades de la empresa y del proyecto estará de la mano en cumplimiento al ser paralelas.</p>	<p>El proveedor entregara los equipos para captura remota a tiempo según cronogramas.</p> <p>No tendremos atrasos por condiciones climatológicas.</p>

Fuente: Elaboración Propia.

Las limitaciones se en marcan principalmente en restricciones de tiempo y costo, mientras que las externas en el acceso a los sistemas corporativos, los supuestos refieren al uso de recursos y de indicar que las actividades culturales seguirán mientras el proceso del proyecto se realizara, además que los equipos serán entregados a tiempo

4.6.3 INTERESADOS

Un interesado es un individuo, grupo u organización que puede afectar, verse afectado, o percibirse a sí mismo como afectado por una decisión, actividad o resultado de un proyecto. Los interesados pueden participar activamente en el proyecto o tener intereses a los que puede afectar positiva o negativamente la ejecución o la terminación del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 30).

Identificar a los Interesados / Identify Stakeholders. El proceso de identificación de las personas, grupos u organizaciones que podrían ejercer o recibir el impacto de una decisión,

actividad o resultado del proyecto, así como de analizar y documentar información relevante relativa a sus intereses, participación, interdependencias, influencia y posible impacto en el éxito del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 549).

Tabla 34. Lista de identificación de los interesados

ROLES	Stakeholders	Relación
Patrocinador	Gerente Agrícola Ramón Ernesto Sánchez	Financiamiento del proyecto
Especial	Gerente General Ricardo Fasquelle	Revisión de concordancia del proyecto con el plan estratégico de la empresa.
Especial	Gerente Financiero Luis Algorañaz	Revisión de concordancia del proyecto con el plan estratégico de la empresa.
Equipo del Proyecto	Profesional de Proyectos / Jefe de Producción Agrícola Sergio Fabián Ramos	Director de Proyecto
	Jefe Técnico del Proyecto Erick Izaguirre	Encargado de la ejecución y supervisión del área de tecnologías de información y comunicación del proyecto a nivel de hardware y software
	Técnico en computación	Apoyo al jefe técnico del proyecto en el área de instalación y mantenimiento de hardware del proyecto.
	Programador Junior	Apoyo al jefe técnico del proyecto en el área de desarrollo y adecuación de software del proyecto.
	Asistente de compras	Persona responsable de ejecutar los procesos de compras de acuerdo a las políticas de la empresa y dar seguimiento a los tiempos de entrega de materiales, insumos y servicios adquiridos por el proyecto.
	Asistente de capacitaciones	Responsable de diseñar junto con el director de proyectos y el jefe técnico del proyecto el plan de capacitaciones para la implementación del sistema de gestión de la información (SGI). Coordinar las charlas técnicas de capacitación de uso de hardware y software de los usuarios finales del SGI.
Equipo de apoyo técnico agrícola al proyecto	Jefe de Riegos Merlín Gómez	Apoyo técnico para la definición de los procesos y estructura del SGI del área de riego.
	Jefe de preparación y siembra Junior Castillo	Apoyo técnico para la definición de los procesos y estructura del SGI de las áreas de preparación de suelos y siembra de caña.

Continuación de tabla 34.

ROLES	Stakeholders	Relación
	Jefe de protección al cultivo Jesús Quinteros	Apoyo técnico para la definición de los procesos y estructura del SGI de las áreas de Control de malezas y control de plagas.
	Jefe de Investigación Agrícola	Apoyo técnico para la definición de los procesos y estructura del SGI del área de fertilización.
	Jefe de Estadística Agrícola Donald Montoya	Apoyo técnico en acceso a información y bases de datos de la gerencia agrícola.
Otros interesados	Junta directiva Compañía Azucarera Chumbagua	Se benefician de un acceso a la información agrícola de la empresa más rápido en cualquier parte.
	Asociación de Productores de Azúcar de Honduras	Se obtiene información del área agrícola de Compañía Azucarera Chumbagua en menor tiempo.

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 32 muestra la lista de interesados en el proyecto de implementación del SGI de actividades agrícolas de Compañía Azucarera Chumbagua junto con sus roles o responsabilidades dentro del esquema del proyecto. Se presentan interesados que incluyen la alta dirección de la empresa, personal operativo del área agrícola y de otras áreas de la empresa, así como también grupos externos que se benefician del sistema al poder tener acceso a la información agrícola.

Análisis de Interesados / Stakeholder Analysis. Una técnica que consiste en recopilar y analizar de manera sistemática información cuantitativa y cualitativa, a fin de determinar qué intereses particulares deben tenerse en cuenta a lo largo del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 528).

Tabla 35. Influencia de los interesados en el proyecto

Stakeholder	Poder e Influencia	Política
Gerente Agrícola Ramón Ernesto Sánchez	Alta-Alta	Atender Estrechamente
Gerente General Ricardo Fasquelle	Alta-Baja	Mantener Satisfechos
Gerente Financiero Luis Algarañaz	Alta-Baja	Mantener Satisfechos
Profesional de Proyectos / Jefe de Producción Agrícola Sergio Fabián Ramos	Alta-Alta	Atender Estrechamente
Jefe Técnico del Proyecto Erick Izaguirre	Alta-Alta	Atender Estrechamente

Continuación de tabla 35.

Stakeholder	Poder e Influencia	Política
Técnico en computación	Baja-Baja	Supervisar Eventualmente
Programador Junior	Baja-Baja	Supervisar Eventualmente
Asistente de compras	Baja-Alta	Mantener Informados
Asistente de capacitaciones	Baja-Alta	Mantener Informados
Jefe de Riegos Merlín Gómez	Baja-Alta	Mantener Informados
Jefe de preparación y siembra Junior Castillo	Baja-Alta	Mantener Informados
Jefe de protección al cultivo Jesús Quinteros	Baja-Alta	Mantener Informados
Jefe de Investigación Agrícola	Baja-Alta	Mantener Informados
Jefe de Estadística Agrícola Donald Montoya	Baja-Alta	Mantener Informados
Junta directiva Compañía Azucarera Chumbagua	Alta-Baja	Mantener Satisfechos
Asociación de Productores de Azúcar de Honduras	Baja-Baja	Supervisar Eventualmente

Fuente: Elaboración Propia.

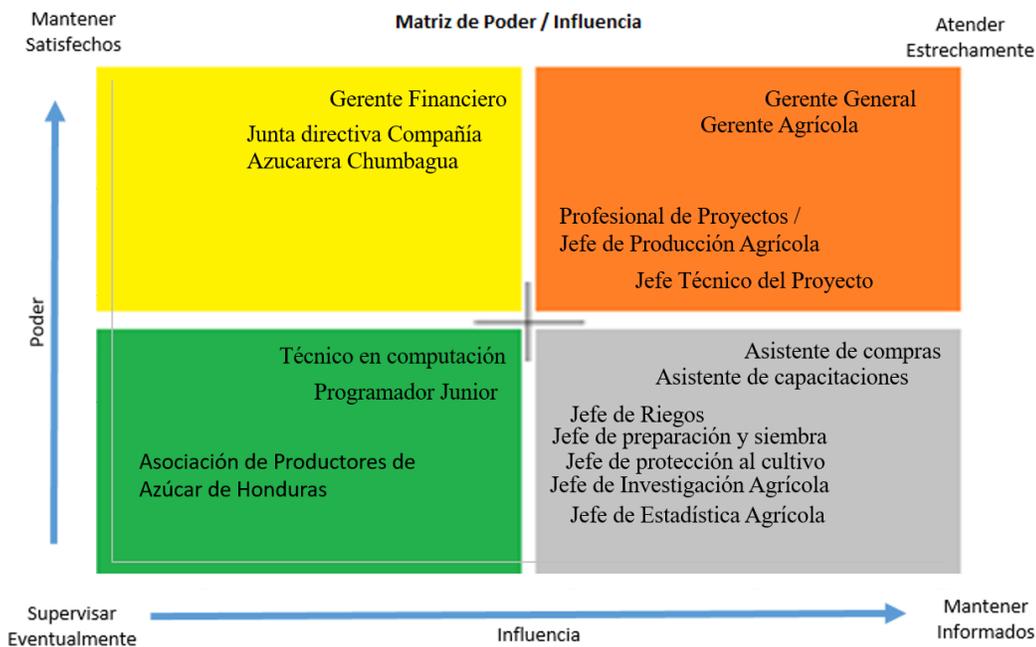
En la tabla muestra la lista de los interesados del proyecto junto con su nivel de poder e influencia, así como también la política de seguimiento que se debe de dar a cada uno de ellos durante el desarrollo del proyecto. A partir de este análisis se debe de elaborar el plan de gestión de los interesados en el que se debe de incluir de una forma más profunda el nivel de poder e influencia que posee cada uno en el proyecto mediante una escala del uno al diez. A partir de la definición de esta tabla se puede graficar una Matriz de poder / influencia para poder ubicar de manera gráfica a cada uno de los interesados. cada cuadrante representa la política de atención que se debe de dar a cada interesado sobre el desarrollo del proyecto que puede ser:

- 1) Supervisar eventualmente (bajo poder y baja influencia): Cubrir todas las necesidades de este grupo de interesados ya que tienen el poder y el interés sobre el proyecto para llevarlo a un feliz término o detenerlo, por lo que cualquier consulta, solicitud de reportes o avances no puede esperar. Los canales más propicios para informarles son los correos, llamadas y entrega de informes en duro.

- 2) Mantener informados (bajo poder y alta influencia): Son aquellos grupos de interesados que cuentan con poder de influir en nuestras operaciones si desean, pero el interés en el proyecto es bajo para sus actividades, lo importante es satisfacer sus necesidades de información.
- 3) Mantener satisfechos (alto poder y baja influencia): Este grupo de interesados son los que tiene un alto interés en el proyecto, pero poco poder de influir en las actividades diarias o claves del proyecto. Ellos se verán beneficiados una vez finalice el proyecto por lo que les interesa estar a la expectativa de su progreso.
- 4) Atender estrechamente (alto poder y alta influencia): Este grupo de personas se supervisa cuando hay eventos especiales como hitos del proyecto haciendo acto de presencia, usando los canales de comunicación como el correo o una las llamadas ya que no tienen no tienen mucho poder ni influencia en las actividades del proyecto. Este tipo de interesados pueden ser Junta Directiva, Gerencias y Asociaciones externas que requieran atención especial.

Figura

18.



Clasificación de interesados

Fuente: Elaboración Propia.

La figura 18 muestra la matriz de poder e influencia de los interesados del proyecto. Esta matriz está conformada por dos vértices en los que se representan el nivel de poder e influencia que pueden llegar a tener en el proyecto cada uno de los interesados en una clasificación de bajo a alto, identificando el nivel de poder (bajo-alto) e influencia (alto-bajo). La figura muestra cuatro

cuadrantes dentro de los cuales se ubicarán los interesados dependiendo de la calificación de poder e influencia que se les asigne, para asignarle el tratamiento antes descrito: Supervisar eventualmente (bajo poder y baja influencia), Mantener informados (bajo poder y alta influencia), Mantener satisfechos (alto poder y baja influencia), Atender estrechamente (alto poder y alta influencia).

La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 528).

Tabla 36. Gestión de interesados

Stakeholder	Acciones Posibles		Estrategias
	De impacto positivo	De impacto negativo	
Gerente Agrícola Ramón Ernesto Sánchez	Impulsar el proyecto brindando aprobaciones o prebendas adicionales.	Cambios o modificaciones.	Elaborar formatos de comunicación concisos para informar avances del proyecto.
Gerente General Ricardo Fasquelle	Solicitar ampliar el área de influencia del proyecto.	Sugerir cambios en el proyecto ya que se afecta alguna política de la empresa o no está acorde a su visión estratégica.	Presentar el chárter del proyecto asegurando que este alineado a la planeación estratégica de la empresa.
Gerente Financiero Luis Algrañaz	Aprobación del presupuesto necesario para la ejecución del proyecto.	Reducción del presupuesto disponible para el proyecto.	Elaborar presupuesto detallado apegado a la realidad del costo total del proyecto.
Profesional de Proyectos / Jefe de Producción Agrícola Sergio Fabián Ramos	Adecuada Gestión de los recursos monetarios, materiales y humanos asignados al proyecto.	Cambios en el equipo del proyecto.	Elaborar formatos de comunicación concisos para informar avances del proyecto.
Jefe Técnico del Proyecto Erick Izaguirre	Reducción del tiempo de implementación de herramientas tecnológicas del proyecto.	No consideración de las necesidades específicas de los usuarios del SGI.	Elaborar informes detallados de avances. Levantamiento de línea base de necesidades de los futuros usuarios del SGI.
Técnico en Computación	Reducción de tiempo de puesta en marcha de hardware.	Desfase en entrega de avances en temas de instalación de equipo tecnológico y de comunicaciones.	Solicitud de informe semanal de avance y cumplimiento de cronograma de trabajo.
Programador Junior	Reducción de tiempo de acoplamiento y desarrollo de software del SGI.	Desfase en entrega de avances de desarrollo de software.	Solicitud de informe semanal de avance y cumplimiento de cronograma de trabajo.

Continuación de tabla 36.

Stakeholder	Acciones Posibles		Estrategias
	De impacto positivo	De impacto negativo	
Asistente de compras	Cumplimiento de tiempos de entrega de insumos y servicios contratados.	Atrasos en la gestión de compras.	Solicitar informe semanal de estatus de compras de bienes y servicios conforme a cronograma.
Asistente de capacitaciones	Adecuado plan de capacitaciones acorde a las necesidades de los usuarios.	Capacitaciones generales y confusas.	Solicitar detalle de plan de capacitaciones para revisión con el jefe técnico del proyecto y el director del proyecto previo a su ejecución.
Jefe de Riegos Merlin Gómez	Aporte de ideas adicionales de necesidad de información en su área de trabajo.	Inconformidad con el plan de SGI presentado para su área.	Elaborar informe detallado del plan del SGI para el área previo a proceso de implementación.
Jefe de preparación y siembra Junior Castillo	Aporte de ideas adicionales de necesidad de información en su área de trabajo.	Inconformidad con el plan de SGI presentado para su área.	Elaborar informe detallado del plan del SGI para el área previo a proceso de implementación.
Jefe de protección al cultivo Jesús Quinteros	Aporte de ideas adicionales de necesidad de información en su área de trabajo.	Inconformidad con el plan de SGI presentado para su área.	Elaborar informe detallado del plan del SGI para el área previo a proceso de implementación.
Jefe de Investigación Agrícola	Aporte de ideas adicionales de necesidad de información en su área de trabajo.	Inconformidad con el plan de SGI presentado para su área.	Elaborar informe detallado del plan del SGI para el área previo a proceso de implementación.
Jefe de Estadística Agrícola Donald Montoya	Aporte de ideas adicionales de necesidad de información en su área de trabajo.	Inconformidad con el plan de SGI presentado para su área.	Elaborar informe detallado del plan del SGI para el área previo a proceso de implementación.
Junta directiva Compañía Azucarera Chumbagua	Solicitar ampliar el área de influencia del proyecto.	Cancelar la ejecución de proyectos en la empresa.	Informes mensuales de avance del proyecto.
Asociación de Productores de Azúcar de Honduras	Presentar como buenas prácticas a la asociación los proyectos ejecutados por la empresa en temas de manejo de la información.		

Fuente: Elaboración Propia.

La Gestión de los Interesados del proyecto incluye los procesos necesarios para identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto, para analizar las expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto, y para desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto. La gestión de los interesados también se centra en la

comunicación continua con los interesados para comprender sus necesidades y expectativas. La satisfacción de los interesados debe gestionarse como uno de los objetivos clave del proyecto.

4.6.4 PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS

El plan de gestión de cambios, que proporciona las indicaciones para gestionar el proceso de control de cambios y documenta el comité formal de control de cambios (CCB). Los cambios se documentan y actualizan en el ámbito del plan para la dirección del proyecto como parte de los procesos de gestión de cambios y de configuración (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 97).

Tabla 37. Gestión de Cambio por Operaciones

Asignación	Responsable	Descripciones de Tipo de Cambios
Acciones Correctivas	DP	Este tipo de cambio no pasa por el Proceso General de Gestión de Cambios, en su lugar el DP tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.
Acciones Preventivas	DP	Este tipo de cambio no pasa por el Proceso General de Gestión de Cambios, en su lugar el DP tiene la autoridad para aprobarlo y coordinar su ejecución.
Proceso (Presupuesto / Tiempo / Alcance)	CCB	Este tipo de cambio pasa obligatoriamente por el Proceso General de Gestión de Cambios, y serán autorizadas según el nivel de autorización indicados en la tabla de “Nivel de autoridad para aceptación de cambios” del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia.

Todas las solicitudes de cambios al proyecto deberán de ser presentadas al profesional de proyectos quien evaluará el impacto tanto en el área técnica como en el área presupuestal. Esto también para determinar las ventajas del proyecto en relación a los costos y tiempos que el cambio requerirá. El profesional del proyecto entregará las solicitudes de cambio al comité de control de cambios para su aprobación respectiva. Comité de Control de Cambios (CCB) / Change Control Board (CCB). Un grupo formalmente constituido responsable de revisar, evaluar, aprobar, retrasar o rechazar los cambios en el proyecto, así como de registrar y comunicar dichas decisiones (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 533).

Tabla 38. Comité de Control de Cambios (CCB), Alcance de autorización.

Asignación	Responsabilidad	Nivel de Autoridad
José Ricardo Fasquelle	Sponsor (GG)	Sobre todo el proyecto, alcance, tiempo y costo
Ramón Ernesto Sánchez	Sponsor	Sobre todo el proyecto, alcance y tiempo
Sergio Fabián Ramos Ferrufino	Gerente de Proyecto	Sobre todo el proyecto en parte de procesos Agrícolas
Erick Alexander Izaguirre	Tecnología de Información	Sobre todo el proyecto en parte de Informática

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla, define los responsables para aceptar los cambios en el proyecto tanto en el área de procesos agrícolas los cuales serán los elementos que maneja el sistema de gestión, así como los apartados de las tecnologías y plataforma usadas, el Sponsor será el responsable de controlar los cambios que impliquen una afectación en tiempo y costo del proyecto, en el caso de costo se debe contar con el visto bueno de la gerencia general para poder realizar un cambio (política interna de Ser Chumbagua).

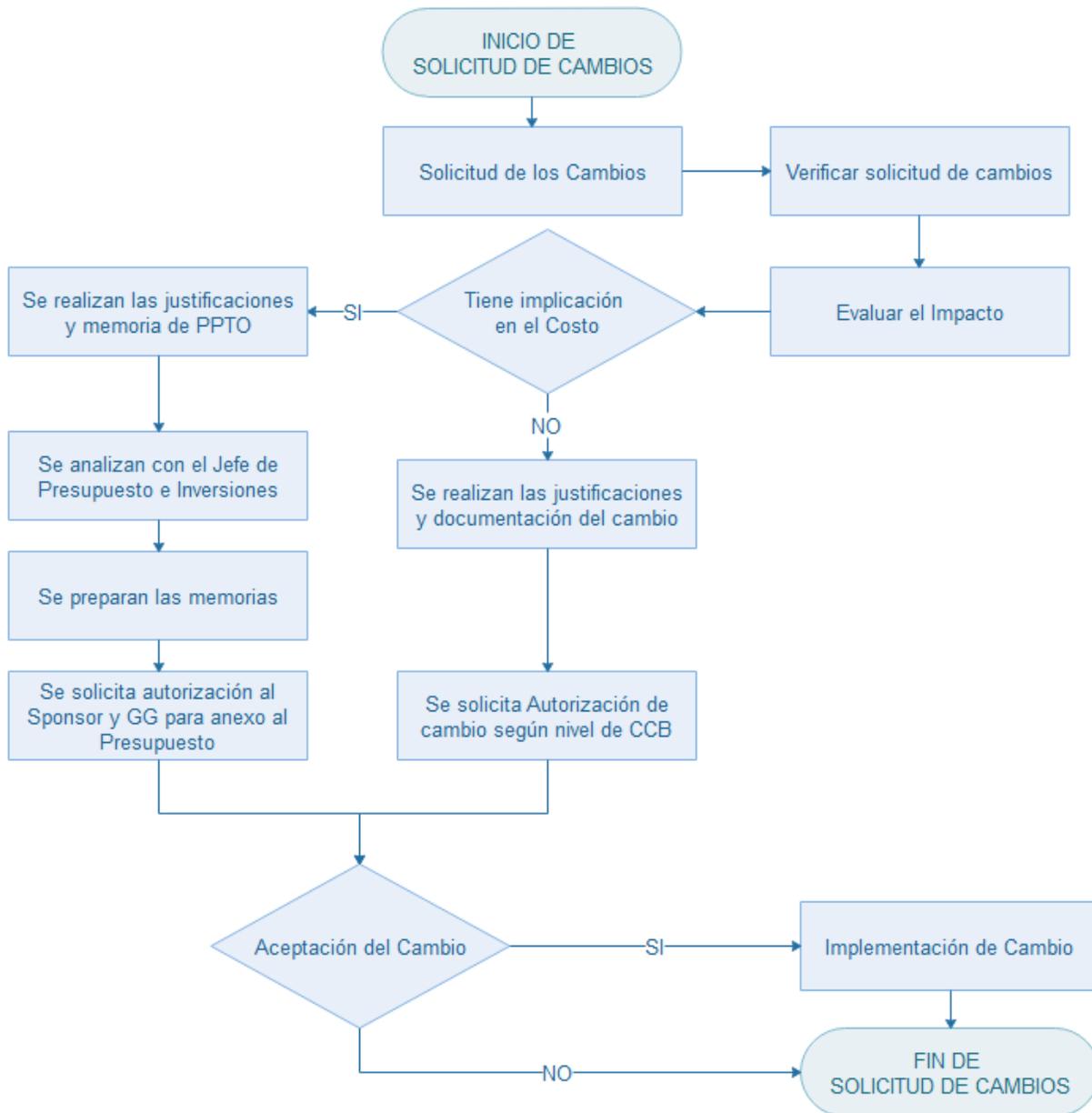


Figura 19. Proceso de Solicitud de Cambios

Fuente: Elaboración Propia.

Los procesos que lleven una modificación en el costo del proyecto llevan un proceso de análisis adicional, para medir el impacto del costo y aumento del presupuesto de inversiones, en tales casos se realizan un análisis con el jefe de presupuesto e inversiones, donde se realizaran las memorias y las justificaciones respectivas para ser presentadas al Sponsor (Gerente agrícola) y al Sponsor 2 (Gerente General), este último es quien puede llegar autorizar una modificación en el presupuesto asignado inicialmente, esto en base a las políticas de la empresa

Tabla 39. Proceso General de Solicitud de Cambios.

Asignación	Procedimiento
Solicitud de cambios:	Se revisa con los ingenieros o responsables del procesos la solicitud de cambios y se documenta el tipo de cambio que se realizara.
Verificar solicitud de cambios:	Se realiza una verificación si el cambio implica un cambio en el presupuesto del proyecto o alcance.
Evaluar impactos:	Se evalúa el tipo de cambio si es un cambio presupuestario se revisa con el analista de presupuesto y se solicita la autorización al Sponsor. En caso de ser un cambio de alcance o tiempo se revisa con el Sponsor
Tomar decisión y replanificación:	Se procede a la autorización del comité CCB, se autoriza presupuesto (addendum) o se replanifica según sea necesario
Implantar el cambio:	Se realiza el cambio, se monitorea el progreso, y se reporta el estado del cambio.
Concluir el proceso de cambio:	Asegura que todo el proceso se actualicen correctamente

Fuente: Elaboración Propia.

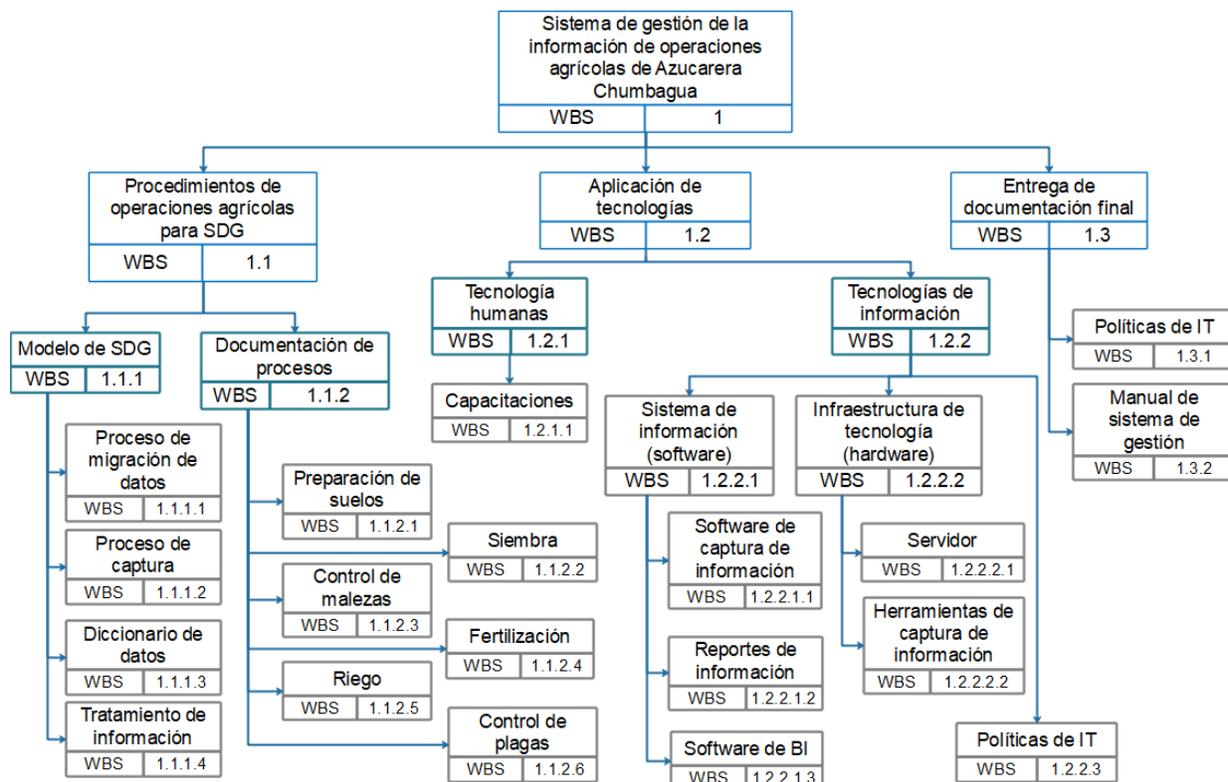
El proceso de solicitudes de cambios es analizado por los diferentes niveles de control de cambios para ser autorizados los cambios en temas de tecnología, procesos agrícolas y los que impliquen modificaciones en el proceso son definidos según el nivel de alcance de autorización, definidos en la tabla.

4.6.5 EDT/WBS Y DICCIONARIO EDT/WBS

La EDT/WBS es una descomposición jerárquica del alcance total del trabajo a realizar por el equipo del proyecto para cumplir con los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La EDT/WBS organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en el enunciado del alcance del proyecto aprobado y vigente (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 126). El diccionario de la EDT/WBS es un documento que proporciona información detallada sobre los entregables, actividades y

programación de cada uno de los componentes de la EDT/WBS. El diccionario de la EDT/WBS es un documento de apoyo a la EDT/WBS (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 132).

Figura 20. EDT/WBS del Proyecto



Fuente: Elaboración Propia.

La EDT se define en base al plan del sistema de gestión, indicando primero el concepto, gestión y perfil, posteriormente se indican las tecnologías para finalizar con la documentación del modelo de gestión y manuales.

Tabla 40. Diccionario EDT/WBS del proyecto (Simplificado)

Nivel	EDT/WBS	Unidad de trabajo	Descripción	Responsable	Entregables
1	1.1	Procedimientos de Operaciones Agrícolas para SG			
2	1.1.1	Modelo de SG	Definición del modelos de plan de sistemas de gestión, políticas, herramientas, procedimientos, procesos.	DP, JT, AR	Definir el Modelo de SG
3	1.1.1.1	Proceso de migración de datos (ETL)	Modelo de trasferencia de información a las Bases de datos	JT	Definir el modo de Captura de Datos

Continuación de tabla 40.

Nivel	EDT/WBS	Unidad de trabajo	Descripción	Responsable	Entregables	
3	1.1.1.2	Proceso de Captura	Procedimiento de para la captura de información en campo	JT, DP		
3	1.1.1.3	Diccionario de Datos	Definición de las estructuras de las bases de datos, normalización y definiciones de reglas	JT		
3	1.1.1.4	Tratamiento de Información	Modelo de tratamiento de la información, esquema del sistema de Información y configuración	DP, JT		
2	1.1.2	Documentación de Procesos	Manuales, Procedimientos e Instructivos de las actividades de operaciones Agrícolas	DP, AR	Documentos de Procesos	
3	1.1.2.1	Preparación de suelos		DP, AR, JP		
3	1.1.2.2	Siembra		DP, AR, JP		
3	1.1.2.3	Control de Malezas		DP, AR, JC		
3	1.1.2.4	Fertilización		DP, AR, JC		
3	1.1.2.5	Riego		DP, AR, JR		
3	1.1.2.6	Control de plagas		DP, AR, JC		
1	1.2	Aplicación de Tecnologías				
2	1.2.1	Tecnología Humanas	Calendario de Plan de capacitaciones para involucrar a todos los niveles sobre el nuevo sistema de gestión, sus políticas y procesos.	AR	Plan de Capacitaciones	
3	1.2.1.1	Capacitaciones				
2	1.2.2	Tecnologías de Información	Características técnicas del sistema de información, los procesos que llevan el modelo de configuración, cálculos y reportes generados Tratamiento de información para toma de decisiones.	JT	Definición del Software de Información	
3	1.2.2.1	Sistema de Información (Software)		JT		
4	1.2.2.1.1	Software de Captura de Información (TPS)		JT		
4	1.2.2.1.2	Reportes de Información		JT		
4	1.2.2.1.3	Software de BI		JT		
3	1.2.2.2	Infraestructura de Tecnología (Hardware)		Servidores, Redes y otros que sirvan para soportar el sistema de información de la compañía	JT	Requerimiento de Infraestructura
4	1.2.2.2.1	Servidor			JT	
4	1.2.2.2.2	Herramientas de Captura de Información	JT, DP			
4	1.2.2.3	Comunicaciones	Análisis de conexión para accesibilidad a la información remotamente.	JT	Plan de Comunicaciones	

Continuación de tabla 40.

Nivel	EDT/WBS	Unidad de trabajo	Descripción	Responsable	Entregables
1	1.3	Entrega de Documentación Finales			
2	1.3.1	Políticas de IT	Procedimientos de seguridad control y respaldo de la información	JT	Entrega de Documentos
2	1.3.2	Manual de Sistema de Gestión	Manual con procesos y procedimientos.	DP	

Fuente: Elaboración Propia.

4.6.6 GESTIÓN DE TIEMPO

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 141). El cronograma del proyecto es una salida de un modelo de programación que presenta actividades relacionadas con fechas planificadas, duraciones, hitos y recursos. El cronograma del proyecto debe contener, como mínimo, una fecha de inicio y una fecha de finalización planificadas para cada actividad. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 182).

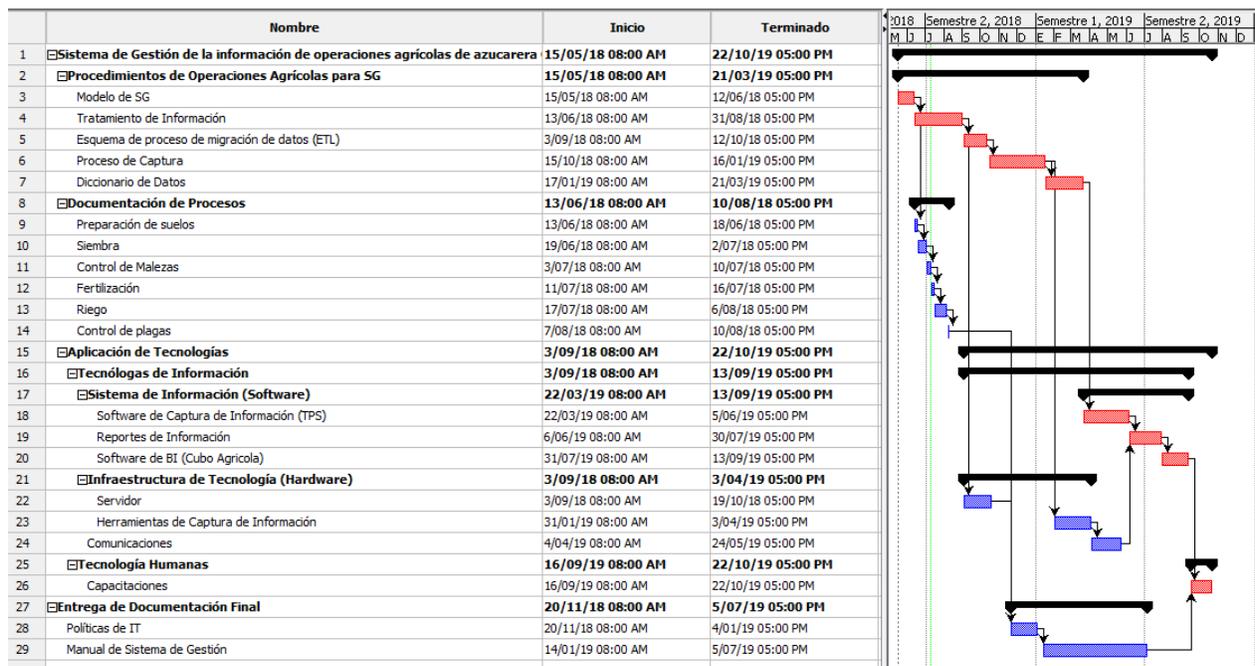


Figura 21. Cronograma de Proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto / Project Schedule Network Diagram. Una representación gráfica de las relaciones lógicas que existen entre las actividades del cronograma del proyecto. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 566). Con el diagrama de red podremos identificar nuestra ruta crítica el Método de la Cadena Crítica / Critical Chain Method. Un método aplicable al cronograma que permite al equipo del proyecto colocar colchones en cualquier ruta del cronograma del proyecto para adaptarlo a los recursos limitados y a las incertidumbres del proyecto.

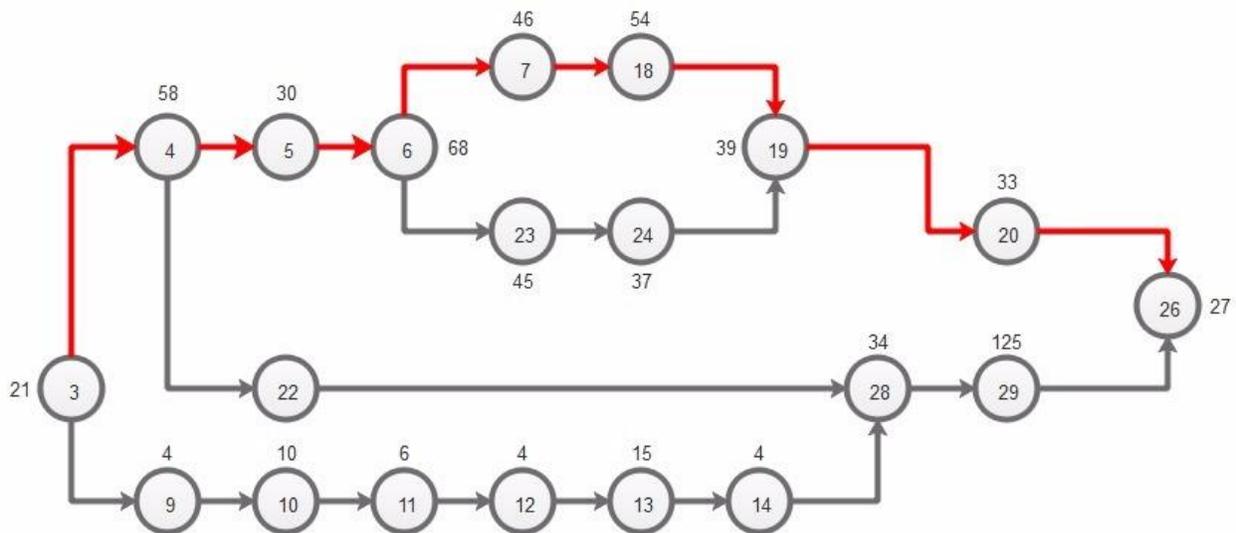


Figura 22. Diagrama de red CPM del proyecto

Fuente: Elaboración Propia.

El Cronograma y el diagrama de red presentado anteriormente nos indica la secuencia de las actividades del proyecto. En él se pueden observar las dependencias de cada una de ellas y sus interrelaciones. Para determinar el tiempo de duración del proyecto se utiliza el método de la ruta crítica (CPM por sus siglas en inglés) que nos muestra las actividades que presentan una holgura de cero, ósea que no tienen tiempo adicional con el que se pueda trabajar si no que la actividad se cumple exactamente en el tiempo estipulado, en nuestro diagrama la ruta crítica está marcada con la línea de color rojo. Estas actividades no pueden presentar un atraso en su ejecución ya que si lo llega a haber representaría un atraso en la culminación de todo el proyecto. Esto nos da como resultado una duración del proyecto de 376 días, la ruta crítica corresponde a las actividades del cronograma (3, 4, 5, 6, 7, 18, 19, 20 y 26)

4.6.7 DOCUMENTAR REQUERIMIENTOS

La documentación de requisitos describe cómo los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto. Los requisitos pueden comenzar a un alto nivel e ir convirtiéndose gradualmente en requisitos más detallados, conforme se va conociendo más acerca de ellos. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 117).

Tabla 41. Requerimientos Funcionales

Stakeholders	Prioridad Otorgada	Requerimientos
Sponsor	Alta	Dar el financiamiento.
Jefe de Producción Agrícola	Alta	Proveer los procedimientos de los procesos agrícolas.
Coordinación de Certificaciones Agrícola	Media	
Jefe de IT	Alta	Proveer la plataforma tecnológica y BI, en el cual se alojara el SG.
Analista de Información Agrícola	Media	Registros Históricos de los diferentes almacenes de información utilizados.
Jefe de Presupuestos	Alta	Bases para el registro de información de presupuesto y costos, requeridos para ser analizados.
Contabilidad	Alta	Cuenta de inversión creada en sistema de contabilidad (BPCS)

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 41, muestras la documentación y requisitos mínimos requeridos para iniciar con el sistema de diseño del sistema de gestión de información de operaciones agrícolas, los requerimientos funcionales consideran tanto los aspectos técnicos del área agrícola, así como las tecnologías que se aplicaran para la puesta en marcha, y que deben estar listos para el arranque de las actividades del proyecto.

La matriz de trazabilidad de requisitos es un cuadro que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. La implementación de una matriz de trazabilidad de requisitos ayuda a asegurar que cada requisito agrega valor al negocio, al vincularlo con los objetivos del negocio y del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 118). La matriz de trazabilidad de requisitos es un cuadro que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. La

implementación de una matriz de trazabilidad de requisitos ayuda a asegurar que cada requisito agrega valor al negocio, al vincularlo con los objetivos del negocio y del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 119).

Tabla 42. Matriz de trazabilidad de requerimientos

Código	Descripción del requisito	Criterios de aceptación	Nivel de complejidad	Necesidad, oportunidades u objetivos de negocio	Stakeholders dueño del requisito
RE-01	Acta de constitución autorizada	Correo de confirmación de aceptación.	Alta	Cumplimiento con normativas	DP
RE-02	Apertura de cuenta de inversión y asignación de fondos	Correo contabilidad de apertura en BPCS	Alta	Cumplimiento con normativas	DP
RE-03	Plan de implementación de sistema de gestión	Manual con procedimientos de actividades y tecnologías aplicables	Alta	Sistema de gestión de Información	DP y JT
RE-04	Manual de Procesos Agrícolas	Validación por área de certificaciones	Medio	Estandarización	DP y JE
RE-05	Documentos Históricos	Documentos usados anteriormente	Medio	Históricos	JE
RE-06	Plataforma tecnológica	Estudio de necesidad	Medio	Sistema de gestión de Información	JT
RE-07	Gobierno y cuerpo de conocimiento	Documentación corporativa	Baja	Branding	DP y Sponsor
RE-08	Estrategia de adquisición de personal	Procedimientos de contratación de personas	Baja	Cumplimiento de procedimientos	AR
RE-09	Estrategia de adquisiciones y servicios	Procedimientos de contratación de servicios y compras	Baja	Cumplimiento de procedimientos	AC

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 42, da un resumen de los requerimientos y su trazabilidad, que incluye los niveles de complejidad y responsables de dar cumplimiento a los requerimientos, en apego a las políticas de la empresa. Los requerimientos del proyecto son todos aquellos componentes descritos que son requeridos para el inicio, la ejecución y terminación del proyecto.

4.6.8 PLAN DE GESTIÓN DE RRHH

Planificar la Gestión de los Recursos Humanos es el proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 258). El equipo del proyecto está compuesto por las personas a las que se han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto.

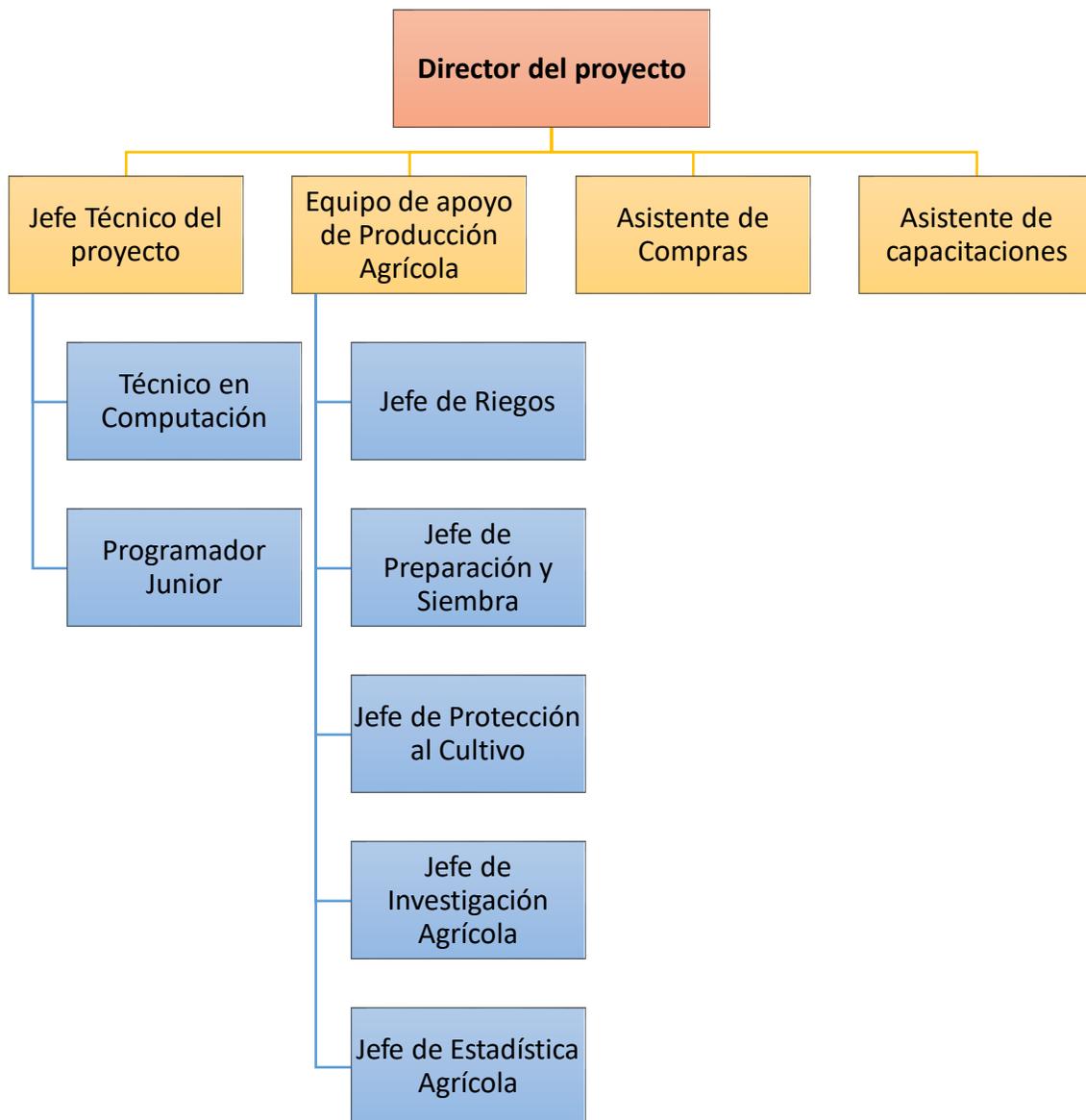


Figura 23. Diagramas jerárquicos (Organigrama)

Fuente: Elaboración Propia.

La figura 23 muestra la estructura del organigrama de tipo jerárquico del proyecto en el que se puede visualizar el apoyo técnico de las tecnologías de información y comunicación, así como también la administración del proyecto en lo concerniente a las áreas de compras y capacitación del recurso humano. Mientras que la EDT/WBS muestra un desglose de los entregables del proyecto, la estructura de desglose de la organización (OBS) está ordenada según los departamentos, unidades o equipos existentes en una organización, con la enumeración de las actividades del proyecto o los paquetes de trabajo debajo de cada departamento (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 261).

Tabla 43. Codificación de involucrados en el proyecto

Código	Involucrado
DP	Director del Proyecto
JT	Jefe Técnico del Proyecto
AC	Asistente de compras
AR	Asistente de capacitaciones
JR	Jefe de riegos
JP	Jefe de preparación y siembra
JC	Jefe de protección al cultivo
JI	Jefe de investigación agrícola
JE	Jefe de estadística agrícola

Fuente: Elaboración Propia.

Para elaborar la matriz RACI de roles y responsabilidades de los involucrados en el proyecto se debe de hacer una codificación de cada uno de los puestos como se muestra en la tabla 30. Esta codificación sirve para utilizarla al momento de asignar el rol que cada uno de los participantes tiene en cada una de las actividades del proyecto. El diagrama matricial RACI es. Un tipo común de matriz de asignación de responsabilidades que utiliza los estados: responsable, encargado, consultar e informar (Responsible, Accountable, Consult, Inform) para definir la participación de los interesados en las actividades del proyecto. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 559).

Tabla 44. Matriz RACI

EDT	ACTIVIDADES	ROLES O PERSONAS									
		DP	JT	AC	AR	JR	JP	JC	JI	JE	
1	Sistema de gestión de la información de operaciones agrícolas de Azucarera Chumbagua										
1.1	Procedimientos de operaciones agrícolas para SGI	A	R	I	I	I	I	I	I	I	
1.1.1	Modelo de SG	A	R	I	I	I	I	I	I	I	
1.1.1.1	Proceso de migración de datos (ETL)	A	R	I	I	I	I	I	I	I	
1.1.1.2	Proceso de captura	A	R	I	I	I	I	I	I	I	

Continuación de tabla 44.

EDT	ACTIVIDADES	ROLES O PERSONAS								
		DP	JT	AC	AR	JR	JP	JC	JI	JE
1.1.1.3	Diccionario de datos	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.1.1.4	Tratamiento de información	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.1.2	Documentación de procesos	R	I	I	I	I	I	I	I	I
1.1.2.1	Preparación de suelos	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.2.2	Siembra	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.2.3	Control de malezas	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.2.4	Fertilización	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.2.5	Riego	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.1.2.6	Control de plagas	R	I	I	I	C	C	C	C	C
1.2	Aplicación de tecnologías	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.1	Tecnologías humanas	C	C	R	I	I	I	I	I	I
1.2.1.1	Capacitaciones	C	C	R	I	I	I	I	I	I
1.2.2	Tecnologías informáticas	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.2.1	Sistema de información (software)	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.1.1.1	Software de captura de información	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.2.1.2	Reportes de información	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.2.1.3	Software de BI	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.2.2	Infraestructura de tecnología	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.2.2.1	Comunicaciones	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.2.2.2	Servidor	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.2.2.2.3	Herramienta de captura de información	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.3	Entrega de documentación final	A	R	I	I	I	I	I	I	I
1.3.1	Políticas de IT	C	R	I	I	I	I	I	I	I
1.3.2	Manual de Sistema de Gestión de la Información	R	C	I	I	I	I	I	I	I

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 44 muestra una matriz de asignación de responsabilidades (RACI) que es un mapa estructural que ilustra en quién recaen tareas y responsabilidades en la organización del proyecto. Es muy importante definir las funciones y roles dentro de la ejecución de un proyecto, esto debido a que si no se realiza se pueden presentar confusiones. Asimismo, tener definidas las funciones, genera un mejor funcionamiento de las personas involucradas en la ejecución del proyecto, generando mejores rendimientos. Cada miembro del proyecto tiene sus tareas y responsabilidades plasmadas en la matriz.

- 1) Responsable: La persona que realiza el trabajo para completar la tarea.
- 2) Dar cuenta: La persona responsable para que la tarea se desarrolle de una manera correcta, es a quien el responsable debe rendir cuentas (solo debe haber uno por tarea).
- 3) Consultado: Aquellas personas que pueden proveer información para la ejecución de la tarea.
- 4) Informado: Aquellas personas que reciben información del estado actual de las tareas.

Descripción de roles en Formatos tipo texto. Las responsabilidades de los miembros del equipo que requieran descripciones detalladas se pueden especificar mediante formatos de texto. Generalmente en forma de resumen, los documentos suministran información sobre aspectos tales como responsabilidades, autoridad, competencias y cualificaciones. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 262).

Tabla 45. Descripción de roles

DESCRIPCIÓN DE ROLES			
CARGO	Director de Proyecto	JEFE INMEDIATO	Gerente Agrícola
SECCIÓN	Gestión del Proyecto	DIVISIÓN	Planificación
MISIÓN DEL CARGO			
Es el encargado de la gestión, administración y el control del proyecto. Asegura que cada etapa del proyecto se cumpla en sus condiciones de tiempo, costo y calidad. Responde ante el patrocinador por cada una de las decisiones tomadas en el desarrollo del proyecto.			
COMPETENCIA	%	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Ingeniero Agrónomo/Ingeniero Industrial	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en proyectos similares. Diseño de sistemas de gestión.	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Administración de proyectos/Ingles Avanzado/Sistemas de Gestión	Título académico de especialización en proyectos/Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis/ Habilidades de comunicación/ Capacidad de trabajar bajo presión/ Alta capacidad de organización	Prueba psicométrica
Total	100		
Competencias Organizacionales: Orientación al servicio, orientación al cliente, orientación a los resultados, orientación a la calidad, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.			
Responsabilidades			
Liderar al equipo del proyecto.			
Adquirir el equipo del proyecto.			
Elaboración de informes periódicos de avance del proyecto a los patrocinadores.			
Manejo del presupuesto del proyecto.			
Seguimiento de avance de las actividades del proyecto.			
Aprobación de compra de materiales y servicios requeridos por el proyecto.			
Autorización del plan de capacitaciones del proyecto.			

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 45 muestra el formato utilizado para la descripción de los roles del equipo del proyecto en el cual se detallan las capacidades técnicas y administrativas requeridas para cada uno de los integrantes, así como sus niveles de autoridad, responsabilidades y dependencias. Ver ANEXOS para los demás roles de y puestos dentro del equipo del proyecto.

4.6.9 PLAN DE ADQUISICIONES

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para comprar o adquirir productos, servicios o resultados que es preciso obtener fuera del equipo del proyecto. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 355). El análisis de hacer o comprar conduce a una decisión sobre si un determinado trabajo puede ser realizado de manera satisfactoria por el equipo del proyecto o debe ser adquirido de fuentes externas. Si se decide hacer el elemento en cuestión, el plan de adquisiciones puede definir procesos y acuerdos internos a la organización. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 370).

Tabla 46. Matriz de adquisiciones

Producto o servicio a adquirir	WBS	Procedimiento	Área / Rol / persona responsable de la compra	Cronograma de adquirentes			
				Planificar contratación	Solicitar respuestas	Administrar contrato	Cerrar contrato
Servidor	1.2.2.2.1	Compra	Equipo de Informática	01/05/18	01/08/18	01/10/18	05/10/18
Hand Held	1.2.2.2.2	Compra	Equipo de Informática	08/05/18	29/05/18	05/06/18	03/11/18
Impresora de Campo	1.2.2.2.2	Compra	Equipo de Informática	08/05/18	29/05/18	05/06/18	03/11/18
Programadores	1.2.1	Contratación	Recurso Humano	08/05/18	29/05/18	05/06/18	03/09/19
Contrato de Enlace	1.3.2	Contrato	Servicio	08/05/18	29/05/18	05/06/18	03/11/18
Licencias de Windows	1.2.2.1	Compra	Servicio	08/05/18	29/05/18	05/06/18	03/10/18
Licencias de SQL Server	1.2.2.1	Compra	Servicio	08/05/18	29/05/18	05/06/18	03/10/18

Fuente: Elaboración Propia.

Todos los servicios, compras y contrataciones son definidos por las políticas internas de la empresa, siguiendo los procedimientos administrativos ya definidos, el proceso será auditado por la gerencia de auditoría interna, como los demás procesos independientes al proyecto.

4.6.10 PLAN DE COMUNICACIONES

Planificar las comunicaciones del proyecto es importante para lograr el éxito final de cualquier proyecto. Una planificación incorrecta de las comunicaciones puede dar lugar a problemas tales como demoras en la entrega de mensajes, comunicación de información a la audiencia equivocada, o comunicación insuficiente con los interesados y mala interpretación o comprensión del mensaje transmitido (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 290). Este proceso va más allá de la distribución de información relevante y procura asegurar que la información que se comunica a los interesados del proyecto haya sido generada adecuadamente, recibida y comprendida (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 298).

Tabla 47. Matriz de comunicaciones

PROCEDIMIENTO DE REUNIONES								
Definición de políticas para reuniones, duración y forma de convocación								
La reunión con el staff encargado del proyecto será semanal todos los lunes a las 9 am para revisar avances con una duración de máximo 1 hora todo el equipo será informado por correo electrónico.								
Ítem	Información		Contenido	Responsabilidad		Tiempo		
	¿Qué vamos a comunicar?	¿Por qué vamos a comunicar?		Prepara	Envió	Fecha Inicio	Fecha Final	Frecuencia
	Convocatorias a reuniones.	Para obtener informes de avances, solicitudes de cambios, informes de desempeño, etc.	Datos de hora, fechas y miembros de proyecto convocados para la reunión, motivo de la reunión entre otros de acuerdo a la necesidad.	DP	DP	Por definir	Por definir	Según la necesidad.
	Estado de avance del proyecto (alcance, tiempo y coste)	Informar, conocer, proyectar índices de desempeño del proyecto en cuanto a tiempo y costos. calidad durante la ejecución del proyecto.	Detalles de cada una de las actividades desarrolladas . Índices de desempeño generadas por técnica de valor ganado. Diagramas, Histogramas, etc.	DP	DP	Por definir	Por definir	Según la necesidad.

Continuación de tabla 47.

Ítem	Información		Contenido	Responsabilidad		Tiempo		
	¿Qué vamos a comunicar?	¿Por qué vamos a comunicar?		Prepara	Envió	Fecha Inicio	Fecha Final	Frecuencia
	Solicitudes de Cambio	Para confirmar autorización de cambios por problemas presentados durante la ejecución de actividades del proyecto.	Información detallada de la razón por la que se solicita el cambio.	DP	DP	Por definir	Por definir	Según la necesidad.
	Reportes de Cotizaciones y Compras	Para informar sobre las adquisiciones de equipos, material y herramienta que se necesitan durante la ejecución del proyecto.	Cotizaciones de proveedores, facturas de compras. Análisis de adquisiciones.	DP	DP	Por definir	Por definir	Según la necesidad.
	Pruebas y revisiones	Para realizar pruebas y ver los resultados de ellas	Pruebas y depuraciones del software y programas con la finalidad de ir afinando la información final	DP	DP	Por definir	Por definir	Según la necesidad.
	Entrega de resultados (Entregables)	Evaluación de los resultados obtenidos de los entregables	Información de las metas de calidad y los resultados obtenidos de los entregables.	DP	DP	Por definir	Por definir	Según la necesidad.

Fuente: Elaboración Propia.

Cada vez que se agregue un medio u herramienta para comunicar a los interesados deberá quedar documentada en este plan para dejar constancia del cambio y las partes involucradas firme de conformidad. Los eventos, reuniones y conferencia informativas a todo el personal a cargo serán notificados usando correo electrónico, llamadas telefónicas y uso de mensajería instantánea WhatsApp.

4.6.11 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD

La Gestión de la Calidad del Proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. La Gestión de la Calidad del Proyecto trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 227).

Tabla 48. Proceso de Gestión de la calidad

Procesos de gestión de la calidad	
Enfoque de aseguramiento de la calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1) El aseguramiento de calidad se hará monitoreando continuamente el desempeño de las áreas funcionales del proyecto. 2) Descubriendo de forma temprana cualquier necesidad producto de la auditoria que sea requerida para mejorar. 3) Los resultados del desempeño se presentarán con acciones que encaminen a corregir de raíz el problema.
Enfoque de control de la calidad	<ol style="list-style-type: none"> 1) Los controles de calidad se harán verificando cada entregables. 2) Los resultados de las mediciones se consolidan y se envían al proceso de aseguramiento de calidad. 3) Los entregables que han sido reprocesados se volverán a revisar para ver si están conformes.
Enfoque de mejora de procesos	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cada vez que se requiera mejorar el proceso se seguirá los siguientes pasos: 2) Delimitar proceso y tomar acciones sobre procesos del proyecto 3) Delimitar la oportunidad de mejorar. 4) Analizar la información obtenida del análisis de sus procesos ejecución. 5) Definir la acción correctiva a cada problema encontrado en la fase de ejecución. 6) Aplicar las acciones correctivas aprobadas inmediatamente. 7) Verificar el resultado de las acciones tomadas..

Fuente: Elaboración Propia.

Realizar el Aseguramiento de Calidad es el proceso de auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de las medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen los estándares de calidad y las definiciones operativas adecuadas. El beneficio clave de este proceso es que facilita la mejora de los procesos de calidad (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 242). El asegurar la calidad nos permite evaluar desempeño en base a indicadores y métricas de calidad que nos den información de progreso y cumplimiento de la calidad de las actividades en base al alcance y los requisitos, llevar un control de los reportes e informes para asegurar que los requisitos son claros y tomando nota de las lecciones aprendidas de otros proyectos que ayuden a mejorar nuestro desempeño evitando los errores pasados.

Tabla 49. Proceso de Aseguramiento de la calidad

Entregable	Estándar de calidad aplicable	Actividades de prevención	Actividades de control
Estudios y análisis técnicos	Uso de Métricas de calidad definidas en el plan	Auditorias de Calidad	Reportes a la gerencia general y DP.
Compras de equipos Servicios	Procedimiento de Compras y Servicios de la Empresa	Auditorias Administrativas de seguimiento	Auditorias Administrativas
Entrega de documentos finales	Cumplir con los requisitos técnicos de equipos y requerimientos especificados en Plan de Gestión.	Exigir manuales por parte de proveedor.	Recibimiento de manuales. Imprimir y controlar manuales.

Fuente: Elaboración Propia.

Una métrica de calidad describe de manera específica un atributo del producto o del proyecto, y la manera en que lo medirá el proceso de control de calidad. Una medida es un valor real. La tolerancia define las variaciones permitidas de las métricas. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 242).

Tabla 50. Métricas de calidad

ADECUACIÓN DEL TERRENO			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Utilizar formato de evaluación de nuevas áreas de producción en el que se debe de incluir el diseño que tendrá el lote de producción delimitando principalmente sus límites y las calles de acceso que tendrá. Se utilizará GPS para determinar el área del lote y el área de calles. Con el área de calles se hace un estimado de horas de motoniveladora requeridas y de horas de tractor de oruga necesarias para su adecuación y la del terreno.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar cumplimiento de horas maquinaria establecidas tanto para la adecuación del lote como de las calles.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control del uso de las horas maquina en labores de adecuación de terrenos y calles de acceso, así como la eficiencia.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
	Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar
	Horas de tractor de oruga y motoniveladora maquina en adecuación de terrenos	Obtener la mayor eficiencia en el uso de la maquinaria	Tractor de Oruga:5 Horas/ha
			Moto-niveladora: 0.015 Minutos/m2
			Frecuencia y Momento de medición
			Frecuencia Diaria
			Al momento de realizar la actividad
TALA Y ARRUME DE ÁRBOLES			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Utilizar horómetro de tractor de oruga y formato de registro de horómetros para determinar el tiempo requerido por hectárea para tala y arrume de árboles de áreas nuevas.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar cumplimiento del estándar de horas utilizadas para tala y arrume de árboles de 2 horas por Hectárea.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control de las horas máquina de los equipos y garantizar la eficiencia del trabajo.	

Continuación de tabla 50.

LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Horas de tractor de oruga en tala y arrume de árboles	Obtener la mayor eficiencia en el uso de la maquinaria	2 Horas/Ha	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
INCORPORACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Utilizar la báscula de camiones para determinar el peso de cada camión cargado con materia orgánica (ceniza y cachaza) que salen de la fábrica para luego llevar en la hoja de control de incorporación de materia orgánica las toneladas depositadas por hectárea.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar la incorporación de cinco toneladas métricas de materia orgánica por hectárea en lotes de producción.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar la incorporación adecuada de materia orgánica por plantío de manera que no afecte de forma negativa la estructura físico química de los suelos si no que aporte nutrientes adicionales al cultivo.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Toneladas de materia orgánica depositadas por hectárea	Asegurar no ocasionar un impacto negativo con la incorporación de materia orgánica al suelo.	5 TM/Ha	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
BORRADO DE CEPA			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Esta actividad presenta dos dimensiones de medición la primera es el rendimiento de la máquina por unidad de área el que se expresa en horas por hectárea y que es medido mediante el horómetro instalado en el tractor agrícola y anotado en el formato de registro de horómetros. La segunda dimensión es la calidad de trabajo del implemento agrícola que se mide por su nivel de profundidad mediante una barra graduada en centímetros que es enterrada en el suelo por el supervisor de la labor en un muestreo de 5 puntos por hectárea y que para el borrado de cepa se exige se alcance una profundidad de 30 cm.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar una adecuada roturación del suelo que permita arrancar y exponer las viejas macollas. Asegurar el uso eficiente de la maquinaria agrícola.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control de horas máquina y nivel de roturación de suelo de acuerdo a los estándares de la empresa.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Horas máquina Profundidad de Roturación	Asegurar un uso eficiente de la maquinaria agrícola y una calidad de trabajo de preparación de suelos dentro de los parámetros requeridos por la empresa.	Horas Máquina: 1.45 horas/Ha Profundidad de roturación de suelo: 30 cm	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad

Continuación de tabla 50.

SUBSUELO			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Esta actividad presenta tres dimensiones de medición la primera es el rendimiento de la maquina por unidad de área el que se expresa en horas por hectárea y que es medido mediante el horómetro instalado en el tractor agrícola y anotado en el formato de registro de horómetros. La segunda dimensión es la calidad de trabajo del implemento agrícola que se mide por su nivel de profundidad mediante una barra graduada en centímetros que es enterrada en el suelo por el supervisor de la labor en un muestreo de 5 puntos por hectárea y que para el subsuelo se exige se alcance una profundidad de 45 cm. La tercera dimensión siempre está relacionada con la calidad de trabajo del implemento y es el porcentaje de roturación causado por el subsolador en el suelo el cual se mide tomando la profundidad lograda entre cada surco hecho por el implemento y este dato se divide entre la profundidad del surco para obtener el porcentaje de roturación de suelo. Se toman igualmente 5 puntos por hectárea.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar una adecuada roturación del suelo que permita corregir problemas de compactación causados por el uso constante de maquinaria pesada al momento de la cosecha. Asegurar el uso eficiente de la maquinaria agrícola.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control de horas máquina y nivel de roturación de suelo de acuerdo a los estándares de la empresa.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Horas máquina Profundidad de roturación Porcentaje de roturación	Asegurar un uso eficiente de la maquinaria agrícola y una calidad de trabajo de preparación de suelos dentro de los parámetros requeridos por la empresa.	Horas máquina: 1.45 horas/Ha Profundidad de roturación: 45 cm Porcentaje de roturación mínimo: 70%	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
PASE DE RASTRA PESADA			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Esta actividad presenta dos dimensiones de medición la primera es el rendimiento de la máquina por unidad de área el que se expresa en horas por hectárea y que es medido mediante el horómetro instalado en el tractor agrícola y anotado en el formato de registro de horómetros. La segunda dimensión es la calidad de trabajo del implemento agrícola que se mide por su nivel de profundidad mediante una barra graduada en centímetros que es enterrada en el suelo por el supervisor de la labor en un muestreo de 5 puntos por hectárea y que para el pase de rastra pesada se exige se alcance una profundidad de 30 cm.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar una adecuada roturación del suelo que permita fragmentar en bloques el suelo. Asegurar el uso eficiente de la maquinaria agrícola.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control de horas máquina y nivel de roturación de suelo de acuerdo a los estándares de la empresa.	

Continuación de tabla 50.

LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Horas máquina Profundidad de Roturación	Asegurar un uso eficiente de la maquinaria agrícola y una calidad de trabajo de preparación de suelos dentro de los parámetros requeridos por la empresa.	Horas Máquina: 1.45 horas/Ha Profundidad de roturación de suelo: 30 cm	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
PASE DE RASTRA LIVIANA			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Esta actividad presenta dos dimensiones de medición la primera es el rendimiento de la máquina por unidad de área el que se expresa en horas por hectárea y que es medido mediante el horómetro instalado en el tractor agrícola y anotado en el formato de registro de horómetros. La segunda dimensión es la calidad de trabajo del implemento agrícola que se mide por su nivel de profundidad mediante una barra graduada en centímetros que es enterrada en el suelo por el supervisor de la labor en un muestreo de 5 puntos por hectárea y que para el pase de rastra liviana se exige se alcance una profundidad de 25 cm.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar una adecuada roturación del suelo que permita afinar los bloques de suelo generados por la rastra pesada. Asegurar el uso eficiente de la maquinaria agrícola.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control de horas máquina y nivel de roturación de suelo de acuerdo a los estándares de la empresa.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Horas máquina Profundidad de Roturación	Asegurar un uso eficiente de la maquinaria agrícola y una calidad de trabajo de preparación de suelos dentro de los parámetros requeridos por la empresa.	Horas Máquina: 0.7 horas/Ha Profundidad de roturación de suelo: 25 cm	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
SURCADO			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Esta actividad presenta dos dimensiones de medición la primera es el rendimiento de la máquina por unidad de área el que se expresa en horas por hectárea y que es medido mediante el horómetro instalado en el tractor agrícola y anotado en el formato de registro de horómetros. La segunda dimensión es la calidad de trabajo del implemento agrícola que se mide por su distanciamiento entre surco medido por el supervisor de la labor en un muestreo de 5 puntos por hectárea utilizando una cinta métrica y que para el surcado se exige se alcance distancia de 1.5 metros entre cada surco.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar un surcado uniforme con el distanciamiento adecuado. Asegurar el uso eficiente de la maquinaria agrícola.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control de horas máquina y nivel de roturación de suelo de acuerdo a los estándares de la empresa.	

Continuación de tabla 50.

LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Horas máquina Distancia entre surcos	Asegurar un uso eficiente de la maquinaria agrícola y una calidad de trabajo de preparación de suelos dentro de los parámetros requeridos por la empresa.	Horas Máquina: 0.7 horas/Ha Distancia entre surcos: 1.5 metros	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
SECCIONADO			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Esta actividad presenta dos dimensiones de medición la primera es el rendimiento de la máquina por unidad de área el que se expresa en horas por hectárea y que es medido mediante el horómetro instalado en el tractor agrícola y anotado en el formato de registro de horómetros. La segunda dimensión es la cantidad de metros ejecutados por plantío dato que es medido por el supervisor de la actividad utilizando una cinta métrica y anotado en el reporte de avance de la actividad como metros.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar el dato de avance de la actividad por lote de producción. Asegurar el uso eficiente de la maquinaria agrícola.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control de horas máquina y la cantidad de metros seccionados por plantío de producción.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Horas máquina Metros Seccionados por lote de producción	Asegurar un uso eficiente de la maquinaria agrícola y el informe de avance de actividad por lote de producción.	Horas Máquina: 0.7 horas/Ha Metros por lote de producción: 300 mts	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
TRATAMIENTO TÉRMICO DE SEMILLA DE CAÑA			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Para esta actividad se toma el tiempo en el que la caña se trata térmicamente que es medido con un cronometro y anotado por el supervisor de la labor y que debe de ser de 1 hora y se mide la temperatura a la que se mantiene el agua del tratamiento mediante un termómetro y que debe de mantenerse entre los 40 a 45 grados Celsius.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar cumplimiento de la norma para tratamiento térmico de semilla de caña con el fin de evitar daños en el material vegetal que afecte la germinación.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control del tiempo y la temperatura en el tratamiento térmico de semilla de caña.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
Horas de tratamiento Temperatura	Asegurar el tratamiento térmico de la semilla de caña evitando daños al material vegetal que puedan afectar su germinación	Tiempo de tratamiento: 1 hora Temperatura: 40-45 grados celsius	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad

Continuación de tabla 50.

RESIEMBRA MECANIZADA			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Mediante el uso del horómetro del tractor se determina el tiempo en el que equipo trabaja en la actividad y se miden adicionalmente con una cinta métrica los metros resemebrados con el implemento. Luego se hace el cálculo de hectáreas resemebradas por hora para determinar la eficiencia de la máquina.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar el uso eficiente de la maquinaria agrícola en la actividad de resiembra mecanizada y poder obtener el dato de los metros resemebrados de forma diaria como parte del avance de las actividades agrícolas.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control del uso de maquinaria agrícola y él informa de avance de las actividades.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
	Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar
	Horas maquina Metros de resiembra	Garantizar el uso eficiente de la maquinaria agrícola y la recolección oportuna de datos del avance.	Horas máquina: 300 metros/Hora Frecuencia y Momento de medición Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
SELECCIÓN DE SEMILLA			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	Previo a programar el corte de semilla en un lote de caña de azúcar se debe de hacer una evaluación del lote por parte del jefe de siembra en el formato de evaluación de calidad de semilla en el que evalúa la edad del lote, la pureza varietal, el porcentaje de yemas viables.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar cumplimiento de requisitos de calidad de semilla para siembra de caña que garantice una adecuada germinación.	
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control de calidad de las características fenológicas de la semilla de caña para la siembra.	
LÍNEA BASE DE CALIDAD			
	Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar
	Edad de la semilla Variedad Porcentaje de yemas viables	Garantizar semilla de calidad para la siembra de caña conforme a los estándares requeridos por la empresa.	Edad de la semilla: 9-10 meses Pureza varietal: 95% Porcentaje de yemas viable: 98% Frecuencia y Momento de medición Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
CORTE SEMILLA			
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	En el corte de semilla se debe de hacer una evaluación de características físicas que garanticen las medidas específicas requeridas para cada paquete de semilla de caña cortado. Las medidas incluyen la longitud del esqueje (trozo de tallo de caña) que debe de tener una medida de 60 centímetros de longitud, cantidad de tallos por paquete, yemas viables por paquete (que se determina contando el total de yemas en el paquete y se divide las yemas en buen estado entre este total), peso de paquetes.	
	RESULTADO DESEADO	Asegurar cumplimiento de requisitos de calidad de paquete de semilla cortado como medida previa de aseguramiento de calidad de la siembra al tener materia prima acorde a las especificaciones de la empresa.	

Continuación de tabla 50.

	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Garantizar el control del corte de semilla según las métricas exigidas por el procedimiento de siembra de caña.		
LÍNEA BASE DE CALIDAD				
	Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
	Longitud Cantidad de tallos Porcentaje de yemas viables Peso de paquetes	Garantizar el control del corte de semilla según las métricas exigidas por el procedimiento de siembra de caña.	Longitud: 60 cm Cantidad de tallos por paquete: 40 Porcentaje de yemas viables: 98% Peso de paquetes: 29 libras	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad
SIEMBRA				
#	MÉTODO DE MEDICIÓN	En el desarrollo de esta actividad se debe de hacer el seguimiento de dos dimensiones. La primera es la cantidad de paquetes de semilla de caña utilizados por hectárea y la segunda el avance diario de siembra como parte del avance diario de actividades agrícolas.		
	RESULTADO DESEADO	Asegurar cumplimiento del requerimiento de semilla de caña para la siembra de una hectárea. Garantizar el informe diario del avance mínimo de siembra.		
	PROPÓSITO DE LA MÉTRICA	Para poder garantizar la toma de datos con la menor cantidad de error posible es necesario el uso de tecnologías móviles para el levantamiento de información en campo.		
LÍNEA BASE DE CALIDAD				
	Factor de calidad	Objetivo de Calidad	Métrica a Usar	Frecuencia y Momento de medición
	Cantidad de paquetes Hectáreas de avance diario	Garantizar el uso adecuado de los recursos de la empresa utilizando la cantidad de paquetes establecidos por el procedimiento de siembra y el avance.	Cantidad de paquetes/Ha: 570 Hectareas de avance diario: 25	Frecuencia Diaria Al momento de realizar la actividad

Fuente: Elaboración Propia.

La métrica se desarrolla para monitorear el grado de satisfacción del Comité Ejecutivo en cada etapa crítica del proyecto, es decir, durante la presentación del boceto, patrón, prototipo y producto terminado, en base a ello y analizando el comportamiento de la métrica en el tiempo podrán tomarse acciones correctivas de manera oportuna en caso de desviaciones. Es importante evaluar desempeño en base a indicadores productividad que nos den información de progreso y cumplimiento de las actividades asignadas en base al alcance. Se tendrán reuniones semanales para presentar informes a la gerencia del proyecto para su análisis y toma de acciones en las áreas de no conformación. Se llevará un control de los reportes e informes.

4.6.12 PLAN DE RIESGO

El riesgo de un proyecto es un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad. Un riesgo puede tener una o más causas y, de materializarse, uno o más impactos. Una causa puede ser un requisito especificado o potencial, un supuesto, una restricción o una condición que crea la posibilidad de consecuencias tanto negativas como positivas. Las condiciones de riesgo pueden incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización que contribuyan a poner en riesgo el proyecto, tales como las prácticas deficientes de dirección de proyectos, la falta de sistemas de gestión integrados, la concurrencia de varios proyectos o la dependencia de participantes externos fuera del ámbito de control directo del proyecto (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 310).

Tabla 51. Listado y Clasificación de riesgos

Código de Riesgo	Amenaza / Oportunidad	Descripción de Riesgo
REGPL001	Amenaza	Resistencia de personal para el uso de nuevas tecnologías.
REGPL002	Amenaza	Atraso en la entrega de los equipos de IT.
REGPL003	Amenaza	Atrasos en la instalación de la plataforma tecnológica.
REGPL004	Amenaza	No definir de manera adecuada la base tecnológica para la captura de información y su almacenaje.
REGPL005	Amenaza	Inadecuada identificación de las necesidades reales de los usuarios.
REGPL006	Amenaza	No lograr los objetivos de mejorar la captura de datos.
REGPL007	Amenaza	Bajo nivel académico de operadores que disminuya el posible alcance del proyecto.
REGPL008	Amenaza	Falta de compromiso de la gerencia.
REGPL009	Amenaza	Exceder en el presupuesto asignado al proyecto.
REGPL010	Amenaza	No cumplir con las fechas de cronogramas e hitos.
REGPL011	Amenaza	Falta de comunicación en la ejecución del proyecto.
REGPL012	Amenaza	Perdida de información histórica por falta de compatibilidad con el nuevo formato de almacenaje.
REGPL013	Amenaza	No contar con personal de IT, para la implementación del sistema de soporte a las actividades agrícolas.
REGPL014	Amenaza	Interferencia de señal en equipos remotos que limitan la transferencia de información.
REGPL015	Amenaza	Bajo nivel de aceptación del proyecto por parte de los jefes de procesos agrícolas.
REGPL016	Amenaza	Incompatibilidad de las diferentes plataformas de software nuevos con los ya existentes.
REGPL017	Amenaza	Atrasos en la elaboración de los manuales del SDG de información de los procesos agrícolas.
REGPL018	Amenaza	Información presentada en reportes finales no está acorde con las necesidades de los diferentes usuarios.

Continuación de tabla 51.

Código de Riesgo	Amenaza / Oportunidad	Descripción de Riesgo
REGPL019	Amenaza	El esquema del SDG de la información no presenta una solución viable y factible para mejorar la captura, procesamiento y análisis de datos según la realidad de la Gerencia Agrícola.
REGPL020	Amenaza	Incompatibilidad del SDG de la información con otros sistemas de gestión existentes en la compañía.
REGPL014	Amenaza	Interferencia de señal en equipos remotos que limitan la transferencia de información.
REGPL015	Amenaza	Bajo nivel de aceptación del proyecto por parte de los jefes de procesos agrícolas.
REGPL016	Amenaza	Incompatibilidad de las diferentes plataformas de software nuevos con los ya existentes.
REGPL017	Amenaza	Atrasos en la elaboración de los manuales del SDG de información de los procesos agrícolas.
REGPL018	Amenaza	Información presentada en reportes finales no está acorde con las necesidades de los diferentes usuarios.

Fuente: Elaboración Propia.

Identificar los Riesgos es el proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de este proceso es la documentación de los riesgos existentes y el conocimiento y la capacidad que confiere al equipo del proyecto para anticipar eventos. (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 319).

Una vez identificados los riesgos potenciales es necesarios clasificarlos para poder evaluar su tipo de riesgos, la probabilidad del impacto y posteriormente realizar la evaluación de las medidas para controlar los riesgos

Tabla 52. Tabla de clasificación de riesgos de proyecto

Probabilidad	Valor Numérico	Impacto	Valor Numérico	Tipo de Riesgo	Probabilidad x Impacto
Muy Improbable	0.1	Muy Bajo	0.05	Muy Alto	Mayor a 0.50
Relativamente Probable	0.3	Bajo	0.1	Alto	Menor de 0.50
Probable	0.5	Moderado	0.2	Moderado	Menor de 0.30
Muy Probable	0.7	Alto	0.4	Bajo	Menor de 0.10
Casi Certeza	0.9	Muy Alto	0.8	Muy Bajo	Menor de 0.05

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla de medida de clasificaciones permite dar un valor a los riesgos y poder centrarse en los riesgos de mayor probabilidad o impacto

Tabla 53. Valorización (según tabla) y clasificación de los riesgos del proyecto.

Código	Descripción del Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Estimación de Probabilidad	Objetivo Afectado	Estimación de Impacto	Prob. X Impac	Tipo de Riesgo
REGPL001	Resistencia del personal al uso de nuevas tecnologías.	Cultura de la organización	Cambio de tecnologías para la captura de datos	1.2.1.1 Capacitaciones	0.90	Alcance	0.4	0.36	Muy Alto
						Tiempo	0.2	0.18	
						Costo	0.1	0.09	
						Calidad	0.4	0.36	
						TOTAL PROB x IMPACTO		0.99	
REGPL002	Atraso en la entrega de los equipos de TI.	Proveedor externo (USA)	Problemas de suministro de equipos tecnológicos.	1.2.2.2 Infraestructura de tecnología (Hardware)	0.50	Alcance	0.1	0.05	Alto
						Tiempo	0.8	0.4	
						Costo	0.05	0.025	
						Calidad	0.05	0.025	
						TOTAL PROB x IMPACTO		0.5	
REGPL003	Atrasos en la instalación de la plataforma tecnológica.	Proveedor externo de servicio de instalación	No se cumple con las fechas programadas de entrega de avance.	1.2.2.2 Infraestructura de tecnología (Hardware)	0.30	Alcance	0.05	0.015	Moderao
						Tiempo	0.8	0.24	
						Costo	0.05	0.015	
						Calidad	0.05	0.015	
						TOTAL PROB x IMPACTO		0.285	
REGPL004	No definir de manera adecuada la base tecnológica para la captura de la información y su almacenaje.	Línea base de necesidades tecnológicas errónea	Incompatibilidad de las tecnologías propuestas para captura y almacenaje de datos	1.1.1.2 Proceso de Captura 1.1.1.4 Tratamiento de la Información	0.1	Alcance	0.4	0.04	Moderao
						Tiempo	0.4	0.04	
						Costo	0.8	0.08	
						Calidad	0.8	0.08	
						TOTAL PROB x IMPACTO		0.24	
REGPL005	Inadecuada identificación de las necesidades reales de los usuarios.	Línea base de necesidades de los usuarios errónea	Procedimientos de operaciones agrícolas para SDG alejados de la realidad	1.1 Procedimientos de operaciones agrícolas para SDG	0.3	Alcance	0.4	0.12	Alto
						Tiempo	0.4	0.12	
						Costo	0.1	0.03	
						Calidad	0.4	0.12	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.39	

Continuación de tabla 53.

Código	Descripción del Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Estimación de Probabilidad	Objetivo Afectado	Estimación de Impacto	Prob. X Impac	Tipo de Riesgo
REGPL006	No lograr los objetivos de mejorar la calidad de captura de datos.	Línea base de necesidades tecnológicas errónea	Errores presentes en la pruebas finales de generación de reportes a usuarios	1.1.1.2 Proceso de Captura 1.2.2.2.2 Herramientas de captura de información	0.3	Alcance	0.4	0.12	Modo rado
						Tiempo	0.05	0.015	
						Costo	0.05	0.015	
						Calidad	0.4	0.12	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.27	
REGPL007	Bajo nivel académico de operadores que disminuya el posible alcance del proyecto.	Cultura de la organización	Baja receptividad de las capacitaciones por parte de los usuarios de la escala básica	1.2.1.1 Capacitaciones	0.9	Alcance	0.4	0.36	Muy Alto
						Tiempo	0.05	0.045	
						Costo	0.2	0.18	
						Calidad	0.4	0.36	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.945	
REGPL008	Falta de compromiso de la gerencia.	Poca sociabilización del proyecto con la alta gerencia	Poco apoyo por parte de las gerencias con respecto a temas relacionados con el proyecto	1. Sistema de Gestión de la información, de operaciones agrícolas de azucara Chumbagua	0.1	Alcance	0.8	0.08	Bajo
						Tiempo	0.05	0.005	
						Costo	0.05	0.005	
						Calidad	0.1	0.01	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.1	
REGPL009	Exceder el presupuesto asignado al proyecto.	Inadecuada proyección del presupuesto del proyecto	Línea base del presupuesto con alteraciones	1. SDG de la información, de operaciones agrícolas	0.3	Alcance	0.05	0.015	Modo rado
						Tiempo	0.05	0.015	
						Costo	0.4	0.12	
						Calidad	0.05	0.015	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.165	

Continuación de tabla 53.

Código	Descripción del Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Estimación de Probabilidad	Objetivo Afectado	Estimación de Impacto	Prob. X Impac	Tipo de Riesgo
REGPL010	No cumplir con las fechas de cronograma y de hitos.	Inadecuada proyección de duración de actividades	Alertas en el seguimiento del cronograma que indican desfases	1.3 Entrega de documentación final	0.3	Alcance	0.05	0.015	Modo- rado
						Tiempo	0.4	0.12	
						Costo	0.05	0.015	
						Calidad	0.05	0.015	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.165	
REGPL011	Falta de comunicación en la ejecución del proyecto.	Matriz de comunicaciones del proyecto errónea	Comunicaciones relevantes del proyecto no están llegando a los involucrados e interesados clave	1. Sistema de Gestión de la información, de operaciones agrícolas de azucre-ra Chumbagua	0.1	Alcance	0.2	0.02	Bajo
						Tiempo	0.2	0.02	
						Costo	0.2	0.02	
						Calidad	0.2	0.02	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.08	
REGPL012	Pérdida de información histórica por falta de compatibilidad con el nuevo formato de almacenaje.	No se llevó a cabo el respaldo de la información por parte de IT	No se presentan en los reportes generados en las pruebas la información previa a la implementación del SDG	1.1.1.1 proceso de migración de datos	0.1	Alcance	0.05	0.005	Bajo
						Tiempo	0.05	0.005	
						Costo	0.2	0.02	
						Calidad	0.4	0.04	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.07	
REGPL013	No contar con personal de IT para la implementación del sistema de soporte de las actividades agrícolas.	No se hizo la consideración adecuada del personal necesario para la implementación	Atrasos en los entregables correspondientes a la implementación de tecnologías en el proyecto.	1.2.2 Tecnologías de información	0.1	Alcance	0.1	0.01	Bajo
						Tiempo	0.4	0.04	
						Costo	0.05	0.005	
						Calidad	0.2	0.02	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.075	

Continuación de tabla 53.

Código	Descripción del Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Estimación de Probabilidad	Objetivo Afectado	Estimación de Impacto	Prob. X Impac	Tipo de Riesgo
REGPL014	Interferencia de señal en equipos remotos que limitan la transferencia de información.	Selección de inadecuado operador de red de internet.	Equipos de transferencia de información remota no trabajan adecuadamente.	1.1.1.2 Proceso de captura	0.5	Alcance	0.2	0.1	Alto
						Tiempo	0.05	0.025	
						Costo	0.1	0.05	
						Calidad	0.4	0.2	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.375	
REGPL015	Bajo nivel de aceptación del proyecto por parte de los jefes de procesos agrícolas.	Poca participación de los jefes de procesos en el diseño del SDG	Alto nivel de insatisfacción de usuarios finales del SDG	1.1.2 Documentación de procesos	0.1	Alcance	0.4	0.04	Bajo
						Tiempo	0.2	0.02	
						Costo	0.05	0.005	
						Calidad	0.2	0.02	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.085	
REGPL016	Incompatibilidad de las diferentes plataformas de software nuevos con los ya existentes.	No se llevaron a cabo las pruebas de compatibilidad correspondientes.	Errores en la generación de reportes, transferencia de información.	1.2.2.1 Sistemas de información (software)	0.1	Alcance	0.2	0.02	Bajo
						Tiempo	0.2	0.02	
						Costo	0.2	0.02	
						Calidad	0.4	0.04	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.1	
REGPL017	Atrasos en la elaboración de los manuales del SDG de la información de los procesos agrícolas.	Inadecuada programación del tiempo requerido para la elaboración de manuales.	Atrasos en el cronograma de entregables	1.1.2 Documentación de procesos	0.3	Alcance	0.05	0.015	Modo rado
						Tiempo	0.2	0.06	
						Costo	0.05	0.015	
						Calidad	0.1	0.03	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.12	
REGPL018	Información presentada en reportes finales del SDG no está acorde con las necesidades de los diferentes usuarios.	Línea base de necesidades de usuarios errónea	Insatisfacción de los usuarios con respecto a la información mostrada por el SDG	1.3 Entrega de documentación final	0.1	Alcance	0.4	0.04	Modo rado
						Tiempo	0.2	0.02	
						Costo	0.1	0.01	
						Calidad	0.4	0.04	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.11	

Continuación de tabla 53.

Código	Descripción del Riesgo	Causa Raíz	Trigger	Entregables Afectados	Estimación de Probabilidad	Objetivo Afectado	Estimación de Impacto	Prob. X Impac	Tipo de Riesgo
REGPL019	El esquema del SDG de la información no presenta una solución viable y factible para mejorar la captura, procesamiento y análisis de datos según la realidad de la Gerencia Agrícola.	Diseño del SDG erróneo desde su concepción al no incluir a todos los interesados.	Generación de información no confiable.	1. Sistema de Gestión de la información, de operaciones agrícolas de azuquera Chumbagua	0.1	Alcance	0.8	0.08	Modera
						Tiempo	0.05	0.005	
						Costo	0.05	0.005	
						Calidad	0.2	0.02	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.11	
REGPL020	Incompatibilidad del SDG de la información con otros sistemas de gestión existentes en la compañía.	No se siguió la normativa de la empresa al momento de diseñar el SDG	Manual de procesos que no presenta los estándares exigidos por la empresa.	1. SDG de la información, de operaciones agrícolas de Cía. Chumbagua	0.1	Alcance	0.8	0.08	Bajo
						Tiempo	0.05	0.005	
						Costo	0.05	0.005	
						Calidad	0.1	0.01	
						TOTAL, PROB x IMPACTO		0.1	

Fuente: Elaboración Propia.

El proceso planificar la respuesta a los riesgos se realiza después del proceso realizar el análisis cuantitativo de riesgos (en caso de que se utilice). Cada respuesta a un riesgo requiere una comprensión del mecanismo por el cual se abordará el riesgo. Este es el mecanismo utilizado para analizar si el plan de respuesta a los riesgos está teniendo el efecto deseado. Incluye la identificación y asignación de una persona (un propietario de la respuesta a los riesgos) para que asuma la responsabilidad de cada una de las respuestas a los riesgos acordadas y financiadas. Las respuestas a los riesgos deben adecuarse a la importancia del riesgo, ser rentables con relación al desafío a cumplir, realistas dentro del contexto del proyecto, acordadas por todas las partes involucradas y deben estar a cargo de una persona responsable (Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), 2014, p. 343).

Tabla 54. Plan de acción para los riesgos clasificados.

	Descripción del Riesgo	Tipo de Riesgo	Responsable del Riesgo	Respuesta Planificada	Tipo de Respuesta	Responsable de la Respuesta
REGPL001	Resistencia del personal al uso de nuevas tecnologías.	Muy Alto	Director del proyecto	Planificación de capacitaciones con estructura de enseñanza intensiva en el uso de nuevas tecnologías. Uso de interfaz amigable con el usuario.	Evitar	Asistente de capacitaciones
REGPL002	Atraso en la entrega de los equipos de TI.	Alto	Asistente de compras	Realizar las compras con un plazo mínimo de anticipación de seis meses para compras en el extranjero.	Evitar	Asistente de Compras
REGPL003	Atrasos en la instalación de la plataforma tecnológica.	Moderado	Jefe Técnico	Trabajar con proveedores de servicio con asistencia técnica local	Evitar	Jefe Técnico
REGPL004	No definir de manera adecuada la base tecnológica para la captura de la información y su almacenaje.	Moderado	Jefe Técnico	Corroborar con los usuarios y con el departamento de IT de la empresa las tecnologías a adquirir para el proyecto de manera que sean las más adecuadas para los usuarios y que sean compatibles con las plataformas tecnológicas existentes en la empresa.	Evitar	Jefe Técnico
REGPL005	Inadecuada identificación de las necesidades reales de los usuarios.	Alto	Director del proyecto/Jefe técnico del proyecto	Revisión de la línea de base de necesidades de usuarios con cada jefe de proceso, supervisores y gerencias a manera de comprobar que se cumplen las necesidades de información de cada uno de ellos.	Evitar	Director del proyecto

Continuación de tabla 54.

	Descripción del Riesgo	Tipo de Riesgo	Responsable del Riesgo	Respuesta Planificada	Tipo de Respuesta	Responsable de la Respuesta
REGPL006	No lograr los objetivos de mejorar la calidad de captura de datos.	Moderado	Director del proyecto	Corroborar con los usuarios y con el departamento de IT de la empresa las tecnologías a adquirir para el proyecto de manera que sean las más adecuadas para los usuarios, que presenten una plataforma amigable y entendible.	Evitar	Jefe Técnico
REGPL007	Bajo nivel académico de operadores que disminuya el posible alcance del proyecto.	Muy Alto	Asistente de capacitaciones	Diseñar un programa de capacitaciones apto para el nivel de escolaridad de los empleados de la zona, utilizando herramientas amigables y de fácil aprendizaje.	Mitigar	Asistente de capacitaciones
REGPL008	Falta de compromiso de la gerencia.	Bajo	Director del proyecto	Reunión informativa con el equipo gerencial de la empresa para darle a conocer los beneficios que traerá el proyecto. Se deben de aclarar todas las dudas existentes en este punto.	Evitar	Director del proyecto
REGPL009	Exceder el presupuesto asignado al proyecto.	Moderado	Director del Proyecto	Seguimiento semanal a la ejecución del gasto del proyecto.	Evitar	Director del proyecto
REGPL010	No cumplir con las fechas de cronograma y de hitos.	Moderado	Director del proyecto	Seguimiento semanal a la ejecución de actividades del proyecto. Revisión de fechas de entregables e hitos.	Evitar	Director del proyecto

Continuación de tabla 54.

	Descripción del Riesgo	Tipo de Riesgo	Responsable del Riesgo	Respuesta Planificada	Tipo de Respuesta	Responsable de la Respuesta
REGPL011	Falta de comunicación en la ejecución del proyecto.	Bajo	Director del proyecto	Socializar la matriz de comunicaciones con el equipo de apoyo al proyecto y con el equipo gerencial para comprobar que la información compartida para cada interesado es la adecuada y si no hacer los cambios correspondientes.	Evitar	Director del proyecto
REGPL012	Perdida de información histórica por falta de compatibilidad con el nuevo formato de almacenaje.	Bajo	Jefe Técnico	Realizar un respaldo de toda la información histórica previo a la implementación de los nuevos sistemas.	Evitar	Jefe Técnico
REGPL013	No contar con personal de IT para la implementación del sistema de soporte de las actividades agrícolas.	Bajo	Jefe Técnico	Elaborar la matriz de requerimiento de personal en el área de IT tomando en cuenta el crecimiento en el volumen de actividades en el área de tecnologías de la información.	Evitar	Jefe Técnico
REGPL014	Interferencia de señal en equipos remotos que limitan la transferencia de información.	Alto	Jefe Técnico	Llevar a cabo una evaluación de la calidad de las ondas de radio en la zona de los diferentes proveedores de servicio de internet móvil y hacer la elección del que presente menor cantidad de fallas.	Mitigar	Jefe Técnico
REGPL015	Bajo nivel de aceptación del proyecto por parte de los jefes de procesos agrícolas.	Bajo	Director del proyecto	Socializar e involucrar a los jefes de procesos agrícolas en la elaboración de los manuales del SDG de cada una de sus áreas.	Evitar	Director del proyecto

Continuación de tabla 54.

	Descripción del Riesgo	Tipo de Riesgo	Responsable del Riesgo	Respuesta Planificada	Tipo de Respuesta	Responsable de la Respuesta
REGPL016	Incompatibilidad de las diferentes plataformas de software nuevos con los ya existentes.	Bajo	Jefe Técnico	Revisar la información con el proveedor de servicio de software de compatibilidad con los sistemas existentes en la empresa.	Evitar	Jefe Técnico
REGPL017	Atrasos en la elaboración de los manuales del SDG de la información de los procesos agrícolas.	Moderado	Director del proyecto	Seguimiento a la planificación de fechas de entrega de manuales del SDG según cronograma.	Evitar	Director del proyecto
REGPL018	Información presentada en reportes finales del SDG no está acorde con las necesidades de los diferentes usuarios.	Moderado	Jefe Técnico	Revisión de la línea de base de necesidades de usuarios con cada jefe de proceso, supervisores y gerencias a manera de comprobar que se cumplen las necesidades de información de cada uno de ellos.	Evitar	Jefe Técnico
REGPL019	El esquema del SDG de la información no presenta una solución viable y factible para mejorar la captura, procesamiento y análisis de datos según la realidad de la Gerencia Agrícola.	Moderado	Director del proyecto	Revisión del esquema del SDG previo a su implementación por parte de la gerencia agrícola y sus jefes de procesos, supervisores y personal involucrado en la producción.	Evitar	Director del proyecto
REGPL020	Incompatibilidad del SDG de la información con otros sistemas de gestión existentes en la compañía.	Bajo	Jefe Técnico	Elaborar el manual de SDG conforme a la normativa establecida por la empresa para todos sus sistemas de gestión existentes (calidad, RSE, ambiente).	Evitar	Jefe Técnico

Fuente: Elaboración Propia.

4.6.13 IMPACTO ESTRATÉGICO DEL PROYECTO

Como parte de su planificación estratégica en Ser Chumbagua estamos comprometidos con la innovación, la eficiencia, el mejoramiento continuo, como se refleja en nuestra visión corporativa, por lo que todas las iniciativas y proyectos que se desarrollan en la empresa deben de tener una relación con alguno de los ejes estratégicos establecidos por la alta dirección.

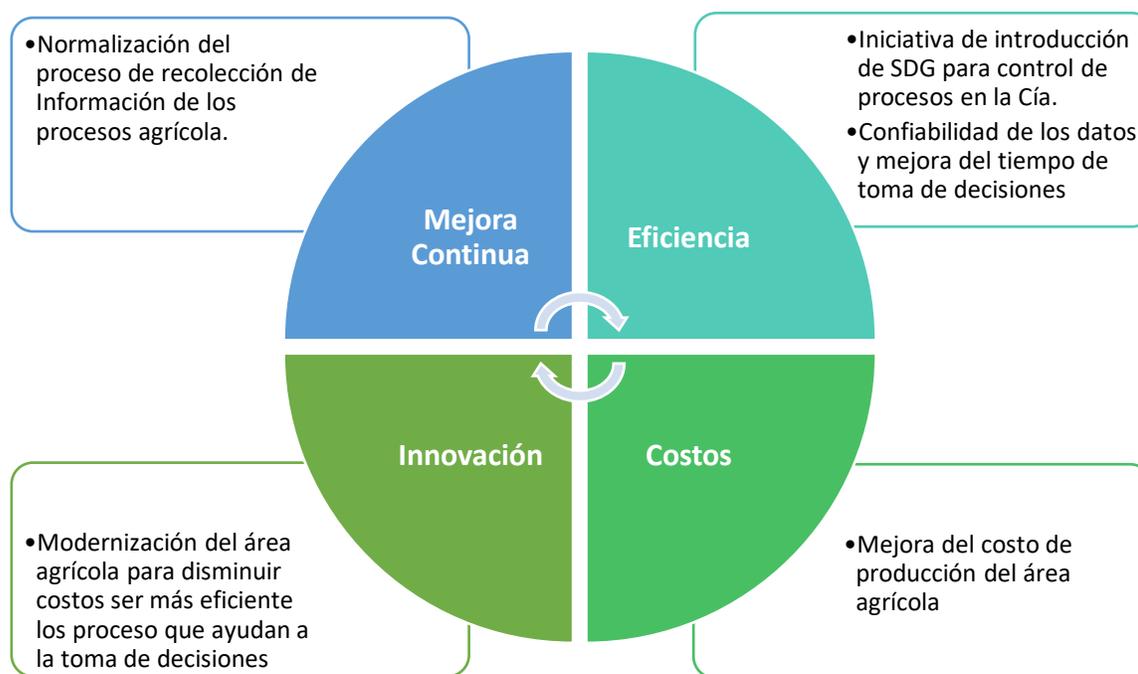


Figura 24. Diagrama de objetivos estratégicos y su asociación al SDG.

Fuente: Elaboración Propia.

La figura 24, ilustra como el sistema de gestión de la información tiene un impacto en los 4 ejes estratégicos de la empresa, por lo que se presenta como un proyecto de importancia estratégica para los siguientes años, logrando posicionar el proceso agrícola en un modelo organizativo más eficiente y con mejores resultados, al contar con información exacta, confiable y con mayor disponibilidad para la generación de conocimiento, permitiendo controlar, ejecutar, realizar correcciones y monitoreo de los procesos de una manera normalizada, el sistema de gestión es el que asegurar que la información sea procesada de una mejor manera al dar las pautas y los controles que estas deberá llevar para ser consumida por los tomadores de decisiones.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el último capítulo, se procede con las conclusiones y las recomendaciones del proyecto de implementación de un sistema de gestión de operaciones agrícolas de cultivo de caña para la compañía Azucarera Chumbagua, durante el periodo de zafra 2018-2019, estas se realizarán en base a la investigación realizada y los aportes de la encuesta de expertos para revisar la posibilidad de implementar el modelo planteado de sistema de gestión en las operaciones agrícolas, las conclusiones y recomendaciones, buscan discutir y dar solución a cada uno de los objetivos de la investigación, mediante el uso de las herramientas propuestas.

5.1 CONCLUSIONES

A continuación, se detallan las conclusiones que dan respuesta a las preguntas que se formularon en el proyecto de investigación:

- 1) El proceso de la preparación de suelos está relacionado con el SDG, mediante análisis de datos de uso maquinaria, avance y actividades.
- 2) El Proceso de siembra el SDG se relaciona a través del seguimiento del avance y control de las actividades.
- 3) El SDG integra el proceso de control de maleza analizando datos de uso insumo, maquinaria y avance de actividades.
- 4) El proceso de fertilización se relaciona al SDG, analizando datos de uso insumo, maquinaria y avance de actividades.
- 5) El proceso de riego se integra al SDG, correlacionando la información de precipitación y humedad en el suelo con ciclos de riego necesarios
- 6) El SDG permite relacionar el monitoreo de plagas con las actividades de control.

5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda principalmente considerar la implementación de sistemas de gestión que permitan controlar la documentación e información de todos los procesos importantes de la compañía, embonando entre ellos los procesos matrices para formar un proceso de gestión principal

de negocio (compañía), además de las recomendaciones de las variables de investigación descritas que se describen a continuación:

- 1) Se recomienda para el proceso de preparación de suelos, que se cuente con tecnología para la toma de información en campo, que permita visualizar de manera más oportuna el avance de la actividad de operación de este proceso.
- 2) Se recomienda para el proceso de siembra, que se cuente con tecnología para la toma de información en campo, que permita visualizar de manera más oportuna el avance de la actividad de operación de este proceso y el uso de semilla de caña.
- 3) Mantener un Monitoreo de maleza y control de históricos y zonas afectadas, para el control de aplicaciones y el uso de agro-químicos y efectividad de aplicación.
- 4) Mantener control de la Fertilización, en su avance y el uso de los agro-químicos, y en aprovechamiento del suelo con las diferentes recetas.
- 5) Establecer el monitoreo de humedad para la definición de Riego, y las horas maquinas utilizadas durante su aplicación.
- 6) Mantener un Monitoreo de plagas y control de históricos y zonas afectadas, para el control de aplicaciones y el seguimiento del uso de agro-químicos.

BIBLIOGRAFÍA

Arbornies, A., & Fernández, C. (2005). La empresa digital extendida basada en el conocimiento (CON) ex. Bilbao: Gipuzkoa CONEX

Arias Montoya, Leonel, Portilla, Liliana Margarita y Villa, Carla Liliana. Gestión del conocimiento: el triunfo de los intangibles. En *Scientia Et Technica*, agosto, año/vol. XIII, número 035, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, pp. 351-355

Arshad, N.I.; Milton, S.K.; Bosua, R.; Mehat, M. (2014). Enterprise Content Management technologies supporting unified businesses. Proceedings of the 6th International Conference 11 on Information Technology and Multimedia. IEEE, 184-188

Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR] (2005). Guía para la Integración de los Sistemas de Gestión. UNE 66177. Madrid: autor.

Benbasat I, Zmud R. (2003). The identity crisis within the IS discipline: Defining and communicating the discipline's core properties. *MIS Quart.* 27(2):183-194.

Bernardo, M., Casadesus, M., Karapetrovic, S. y Heras, I. (2009). How integrated are environmental, quality and other standardized management systems? An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, (17), 742-750

Bouma, M. (2011). Information Governance Practice. IBM Corporation.

<:www.gsebelux.com/system/files/files/C02%20-

%20IBM%20Information%20Governance.pdf>[Consulta: 8/05/2016].

Bucci, N. (2011). Análisis del sistema integrado de gestión para las organizaciones desde la perspectiva sistemática. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, vol.1 (1), 83-97. <<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3895338.pdf>> [Consulta: 8/05/2016].

Bueno, E. (1999). *La Gestión del conocimiento: nuevos perfiles profesionales*. Euroforum, Mayo de 1999. Madrid: El Escorial

Cameron, S. A. (2011). *Enterprise Content Management: A Business and Technical Guide*. Swindon, UK: British Computer Society.

Codina, L. (1996). *La investigación en sistemas de información*. In Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Presented at the Anuario estadístico de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.

Cohen, K., & Asín, L, E. (2009). *Tecnologías de información en los negocios*. Mc Graw Hill.

Contreras Contreras, F.; Matos Uribe, F. F. (2015). *Gestión estratégica en unidades de información: planeamiento*. Perú: Fortunato Contreras Contreras, <<http://eprints.rclis.org/24627/1/GESTION%20ESTRATEGICA.PLANEAMIENTO.pdf>> [Consulta: 8/05/2016].

Diaz M, 2007 [8] En *The Architecture of Enterprise Information Systems* hace referencia al tema cuando refiere que un sistema de información es “la composición de elementos que operan unidos en orden de capturar, procesar, almacenar y distribuir información”

- Díaz M. (2002). The Architecture of Enterprise Information Systems. A view base on patterns [en línea]. Recuperado de: <<http://www.moisesdaniel.com/wri/eisa.doc/>>.[Consultado diciembre 12 de 2014].
- Díaz Montejó, L. L., & Portocarrero Rivera, E. T. (2002). Manual de producción de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.
- Ferguson Amores, M. C. y Bornay Barrachina, M. M. (2002). Modelos de Implantación de los Sistemas Integrados de Gestión de la calidad, el medio ambiente y la seguridad. En: Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Vol. 8, No. 1, pp. 97-118
- Fernández, O. M., & Navarro, H. M. (2014a). Sistemas de Gestión Integradas para las Empresas (ERP). Alcalá Henares España:Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá
- Gallego D., López P. (2006). Análisis de las Funcionalidades de las aplicaciones Informáticas para la Gestión de Conocimiento.XI Congreso Internacional de Informática Educativa. Madrid: UNED.
- Gisber Soler, V.; Bohigues Ortiz, A. (2014). Evolución en la implantación de Sistemas Integrados de Gestión. 3c Empresa: investigación y pensamiento crítico, 3(4), 193-205.
- Guía de los fundamentos para la administración de proyectos (Guía del PMBOK). (2014) (5th Ed.). Retrieved from <http://Proquest.safaribooksonline.com/9781628250534>

H Horton F. Citado por: Muñoz, A. Business Intelligence: Sistemas de información en las empresas para la toma de decisiones [en línea]. Recuperado de <<http://www.hipertext.net/web/pag301.htm>>. [Consultado noviembre 8 de 2014]

Heras, I., & Casadesús, M. (2006). Los estándares internacionales de sistemas de gestión. Pasado, presente y futuro., 18.

Hernández, Tatiana y Isaac Godínez, Cira Lidia (2007). Procedimiento para el diseño e implantación de un sistema de gestión integrado en el Biocen. En Revista Ingeniería Industrial, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” Cujae, Vol. 28; No. 2, La Habana (Cuba), pp. 27-33

Howson, C. (2010). Business Intelligence: Estrategias para una implementación exitosa. McGraw-Hill Interamericana.

Jonker, J., Karapetrovic, S. (2004). Systems thinking for the integration of management systems. Business Process Management Journal, 10(6), 608-615.

Karapetrovic, S. (2003). Musings on integrated management systems. Measuring Business Excelencia, 7(1), 4-13.

Loarca, L., & Bermúdez, A. (2006). Diseño de un sistema de información gerencial para el manejo de costos en hatos lecheros medianos y pequeños. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/11036/1032>

Marco, S. J., & Marco, G. M. (2013). Sistemas de información (en las organizaciones). España:
UOC

MEADOWS, Donella H. 2008 Thinking in Systems. United States: Chelsea Green Publishing..

Newman S, Lynch T, Plummer A. (2000). Success and failure of decision support systems:
Learning as we go. J Anim Sci. 77:1-12

Noti Pellas. (2014). Expertos elogian exitosa Plataforma de Business Intelligence de SER, 1.

Prieto M.I, Revilla, E., (2004). Una valoración de las iniciativas de gestión del conocimiento para
el desarrollo de la capacidad de aprendizaje. Universidad de Valladolid. Documentos de
trabajo “nuevas tendencias en dirección de empresas” (DT 10/04) Disponible en:
www2.eco.uva.es/echadme [consulta 2006, 1 julio]

Revilla, E. (1999). De la Organización que aprende a la gestión del conocimiento. Madrid: Ed.
Instituto de Empresa.

Rocha, L. M. (1 de Marzo de 2007). Sistemas de información. Obtenido de Gestipolis:
<http://www.gestipolis.com/sistemas-de-informacion/>

Rodriguez, P. (2014). Cómo hacer inteligente su negocio: business intelligence a su alcance.
Grupo Editorial Patria.

Rodríguez-Ponce, Emilio, Pedraja-Rejas, Liliana, Delgado, Milagros y Rodríguez-Ponce, Juan
(2010). Gestión del conocimiento, liderazgo, diseño e implementación de la estrategia: un

estudio empírico en pequeñas y medianas empresas. En *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 18, No. 3:(373-382)

Rojas, D. (2014). Modelo para la implementación de un sistema de gestión integral alineado a la estrategia empresarial de la organización. Universidad Militar Nueva Granada, Colombia. Recuperado a partir de http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/13842/2/RojasAhumada2015_SistemaGesionIntegrado.pdf

Sagastume Chacón, H. N. (2012). Dinámica económica de la industria azucarera centroamericana: el caso de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras.

Salazar Castillo, José Manuel (2003). Gestión del Conocimiento: Origen e implicaciones organizativas. En *Revista Foro ESINE (Centro de Estudios Técnicos Empresariales)*, pp. 25-27

Sánchez, M., & Ibarra, J. (2012). Gestión de sistemas de información y archivo (1.a ed.). España: Editorial CEP. Recuperado a partir de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bvunitecvirtualsp/detail.action?docID=4499041&query=Sistemas+de+Gesti%C3%B3n+de+Informaci%C3%B3n#>

Sheth, A. P. (1999). Changing focus on interoperability in information systems: from system, syntax, structure to semantics. *Interoperating Geographic Information Systems US*: Springer, 5–29.

Sosa, F. M., & Hernández, P. F. (2007). *Arquitectura de sistemas informativos para la toma de decisiones*. Cordoba. Argentina: El cid Editor.

Tramullas, Jesús (2015). *Gestión de contenidos, 2005-2015: una revisión*. Hipertext.net, nº13 <
<http://raco.cat/index.php/Hipertext/article/view/294025/389440>>. [Consulta:18/06/2016]

Vom Borcke, J.; Simons, A. (2014). *Enterprise Content Management in Information Systems Research: Foundations, Methods and Cases*. Heidelberg: Springer

Wilkinson, G. y Dale, B. (1999). *Integration of quality, environmental and health and safety management systems: an examination of the key issues*. *Journal of Engineering Manufacture*, 213(3), 275-283

ANEXOS

ANEXO 1. CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

San Marcos, La Flecha , Santa Bárbara . 26 / Junio / 2018

Ing. Ramón Ernesto Sánchez Molina

Gerente Agrícola

Compañía Azucarera Chumbagua

San Marcos, La flecha, Santa Bárbara

Estimado Señor(a): Ing. Ramón Ernesto Sánchez Molina

Reciba un cordial y atento saludo. Por medio de la presente deseamos solicitar su apoyo, dado que somos alumnos de UNITEC y nos encontramos desarrollando el Trabajo Final de investigación previo a obtener nuestro título de maestría en: Administración de proyectos.

Hemos seleccionado como tema “SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE OPERACIONES AGRÍCOLAS DE AZUCARERA CHUMBAGUA”, por lo que estaríamos muy agradecidos de contar con el apoyo de la empresa que usted representa para poder desarrollar nuestra investigación. En particular, dicha solicitud se circunscribe a petitionar que se nos autorice a realizar: Encuestas, sondeos de procesos, Entrevistas, recolección de datos, Etc.

A la espera de su aprobación, me suscribo de Usted.

Atentamente,

Erick Alexander Izaguirre Guzman

Firma, nombre y apellidos

No. de Cuenta : 21613052

Sergio Fabián Ramos Ferrufino

Firma, nombre y apellidos

No. de Cuenta : 21343086

Por este medio, Compañía Azucarera Chumbagua

Autoriza la realización dentro de sus instalaciones el proyecto de investigación de Postgrado antes mencionado.

AUTORIZACION ELECTRICA

E-Mail: rsanchez@serchumbagua.com

Ramón Ernesto Sánchez Molina / Gerente

VoBo.



Sergio Ramos <sramos@serchumbagua.com>

Fwd: Solicitud autorización elaboración de tesis

Sergio Ramos <sramos@serchumbagua.com>
Para: Erick Izaguirre <eizaguirre@serchumbagua.com>

8 de julio de 2018, 20:33

La respuesta de la autorización del estudio.

----- Mensaje reenviado -----

De: Ramon Sanchez <rsanchez@serchumbagua.com>
Fecha: 8 de julio de 2018, 14:59
Asunto: Re: Solicitud autorización elaboración de tesis
Para: Sergio Ramos <sramos@serchumbagua.com>

Buenas tardes Sergio, no hay ningún problema , estoy claro que esto va a beneficiar el crecimiento intelectual de ambos y por ende de la Compañía siempre y cuando se respeten los preceptos de confidencialidad de la información detallados.

Saludos

El El dom, 8 de jul. de 2018 a las 14:32, Sergio Ramos <sramos@serchumbagua.com> escribió:

Buenos días estimado Ing. Ramón Ernesto Sánchez Molina Gerente Agrícola de Compañía Azucarera Chumbagua me dirijo muy respetuosamente a usted para solicitar nos de autorización a Erick Alexander Izaguirre Guzmán y Sergio Fabián Ramos de poder llevar a cabo en su área de operación nuestro proyecto de tesis titulado: Sistema de Gestión de la Información, de Operaciones Agrícolas de Azucarera Chumbagua. Este proyecto es un requisito para poder optar por el título de Master en Administración de Proyectos.

Estamos completamente entendidos de que la información mostrada en el trabajo debe de estar orientada a generar un nuevo conocimiento y que esta terminantemente prohibido por las políticas de confidencialidad de la empresa y de la gerencia agrícola el mostrar información financiera real relacionada con la empresa y sus actividades o información sensible sobre temas técnicos relacionados con la operación agrícola.

Solicitamos su autorización vía correo electrónico ya que su persona se encuentra fuera del país actualmente por temas laborales.

Agradecemos de antemano su aprobación a esta solicitud.

Atentamente,

Libre de virus. www.avast.com

CONFIDENTIALITY NOTICE: This e-mail message, including its attachments, if any, is intended only for the person or entity to which it is addressed and contains confidential and/or privileged material. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copy of such information is strictly prohibited. If you are not the intended recipient, please contact the sender by reply e-mail and destroy all copies of the original message including its attachments. By receiving this e-mail you acknowledge that any breach of the above provisions by you and/or your representatives may entitle the sender to seek damages.

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este correo electrónico, incluyendo los archivos adjuntos al mismo, en su caso, contienen información de carácter confidencial y/o privilegiada, y se envían a la atención única y exclusiva de la persona y/o entidad a quien va dirigido. La copia, revisión, uso, revelación y/o distribución de dicha información está estrictamente prohibida. Si Usted no es el destinatario a quien se dirige el presente correo, favor contactar al remitente respondiente al presente correo y eliminar el correo original incluyendo sus archivos, así como cualquier copia de los mismos. Mediante la recepción de este correo usted reconoce y acepta que en caso de incumplimiento de los términos antes indicados por usted y/o sus representantes, el remitente tendrá derecho a los daños y perjuicios que esto le cause.

ANEXO 2. CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA

Señores Facultad de Postgrado UNITEC

Por este medio yo, Douglas Alex Banegas con identidad No. 0801-1965-05743, Ingeniero, Maestría en Administración de Proyectos.

Hago constar que asumo la responsabilidad de asesorar técnicamente el trabajo de Tesis de Maestría denominada “SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE OPERACIONES AGRÍCOLAS DE AZUCARERA CHUMBAGUA”.

A ser desarrollado por los estudiantes: Erick Alexander Izaguirre Guzman Y Sergio Fabián Ramos Ferrufino.

Para lo cual me comprometo a realizar de manera oportuna las revisiones y facilitar las observaciones que considere pertinentes a fin de que se logre finalizar el trabajo de tesis en el plazo establecido por la facultad de postgrado.

En la ciudad de San Pedro Sula, Departamento de Cortés, a los 01 días del mes de febrero del 2018.

Douglas Alex Banegas

ANEXO 3. LISTADO DE ENCUESTADOS Y EXPERTOS

Se identifican con un cheque (✓), los expertos que fueron considerados en para el diseño del sistema de gestión de información.

La comprobación de la lista de expertos se realizó con SPSS (detallado en verificación), mediante la herramienta Coeficiente de concordancia de Kendall (W)

No.	Nombre	Profesión	Empresa
1 ✓	Edelmin Mateo	Ing. Agrónomo	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Zona	3 años de experiencia como jefe de núcleo de producción. 7 años de experiencia como jefe de zona de producción.	
2 ✓	Donald Montoya	Lic. En Computación	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Estadística Agrícola	7 años de experiencia como jefe de estadística agrícola.	
3 ✓	Junior Castillo	Ing. Agrónomo	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Preparación y Siembra	1 año de experiencia como supervisor de siembra de caña. 5 años de experiencia como jefe de preparación y siembra.	
4 ✓	Hugo Valle	Ing. Agrónomo	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Zona	10 años de experiencia como jefe de zona de producción.	
5 ✓	Sergio Ramos	Ing. Agrónomo	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Producción Agrícola	2 años de experiencia como jefe de control de calidad agrícola. 4 años de experiencia como jefe de investigación agrícola. 1 año de experiencia como jefe de producción agrícola.	
6 ✓	Jesús Quinteros	Ing. Agrónomo	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Protección al Cultivo	3 años de experiencia como asistente de control de calidad agrícola. 3 años de experiencia como jefe de aplicaciones aéreas. 2 años de experiencia como jefe de protección al cultivo.	
7 ✓	Ramón Ernesto Sánchez	Ing. Agrónomo	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Gerente Agrícola	20 años de experiencia en puestos gerenciales en el rubro de caña de azúcar de Nicaragua y Honduras.	

No.	Nombre	Profesión	Empresa
8	Álvaro Castellanos	Ing. Agrónomo	AGRINTER
	Cargo	Experiencia	
	Asesor de Ventas Caña de Azúcar	1 año de experiencia como asistente de investigación agrícola en Azucarera del Norte. 7 años de experiencia como asesor de ventas para caña en AGRINTER.	
No.	Nombre	Profesión	Empresa
9	Merlín Gómez	Ing. Agrónomo	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Riegos	5 años de experiencia como jefe de zona de producción. 8 años de experiencia como asistente de riegos. 7 años de experiencia como jefe de riegos.	
No.	Nombre	Profesión	Empresa
10	Darcy Martínez	Ing. Agrónomo	Bayer Honduras
	Cargo	Experiencia	
	Asesor Nacional para Caña de Azúcar	5 años de experiencia como asistente de investigación agrícola en Compañía Azucarera Hondureña. 2 años de experiencia como asesor nacional para caña de azúcar en Bayer Crop Science Honduras.	
No.	Nombre	Profesión	Empresa
11	Edin Miranda	Ing. Agrónomo	SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Núcleo		
No.	Nombre	Profesión	Empresa
12	José Feliciano Fúnez		SER Chumbagua
	Cargo	Experiencia	
	Jefe de Núcleo		

ANEXO 4. CUADRO DE FLUJO DE CAJA TRIMESTRAL.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE OPERACIONES AGRÍCOLAS DE AZUCARERA CHUMBAGUA
PROYECTO RENTABLE
SERGIO FABIAN RAMOS FERRUFFINO
 15%

Nombre Iniciativa o Proyecto:
 Responsable:
 Tasa de descuento:

Años	2019				2020				ANUAL
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	
Inversión									
Se Ingresó en valor netativo	(315,775.00)								
Ingresos	83,862	82,180	35,411	6,186	90,376	88,563	38,162	6,666	223,767
-Ingresos por reducción de costos y gastos	83,862	82,180	35,411	6,186	90,376	88,563	38,162	6,666	223,767
Egresos	10,885	10,885	10,885	10,885	10,949	10,949	10,949	10,949	43,794
+RRHH para Sistema de TK	3,192	3,192	3,192	3,192	3,256	3,256	3,256	3,256	13,025
+Seguros (\$100,000x33 Hand Held)	825	825	825	825	825	825	825	825	3,300
+Servicio de Transferencia de Datos	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	6,600
+Depreciación equipo de Informática	5,217	5,217	5,217	5,217	5,217	5,217	5,217	5,217	20,869
Utilidad antes de impuestos (Ingresos-Egresos)	72,977	71,295	24,527	-4,699	79,427	77,614	27,213	-4,282	179,972
-ISR (25%)									44,993
=Utilidad neta									134,979

Utilidad neta	62,721	61,039	14,270	-14,955	68,179	66,366	15,965	-15,531	
+Depreciación equipo de Informática	5,217	5,217	5,217	5,217	5,217	5,217	5,217	5,217	20,869
Flujo de efectivo operativo	67,938	66,256	19,488	-9,738	73,396	71,583	21,182	-10,313	155,849

Valor Presente (VAN)	240,697
TIR	42%
Período de Recuperación	3.00
	0.09
	3.09

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN, DE OPERACIONES AGRÍCOLAS DE AZUCARERA CHUMBAGUA
PROYECTO RENTABLE

SERGIO FABIAN RAMOS FERRUFFINO

15%

Nombre Iniciativa o Proyecto:
Responsable:
Tasa de descuento:

Años Trimestre	2021				2022				2023						
	T 1	T 2	T 3	T 4	ANUAL	T 1	T 2	T 3	T 4	ANUAL	T 1	T 2	T 3	T 4	ANUAL
Inversión															
(en valor negativo)															
Ingresos	97,395	95,442	41,126	7,184	241,146	104,960	102,855	44,320	7,742	259,876	113,112	110,843	47,762	8,343	280,061
+ Ingresos por reducción de costos y gastos	97,395	95,442	41,126	7,184	241,146	104,960	102,855	44,320	7,742	259,876	113,112	110,843	47,762	8,343	280,061
Egresos	11,014	11,014	11,014	11,014	44,055	11,080	11,080	11,080	11,080	44,320	11,148	11,148	11,148	11,148	44,591
+ RHH para Sistema de TK	3,321	3,321	3,321	3,321	13,285	3,388	3,388	3,388	3,388	13,551	3,456	3,456	3,456	3,456	13,822
+ Seguros (S 100,00X33 Hand Held)	825	825	825	825	3,300	825	825	825	825	3,300	825	825	825	825	3,300
+ Servicio de Transferencia de Datos	1,650	1,650	1,650	1,650	6,600	1,650	1,650	1,650	1,650	6,600	1,650	1,650	1,650	1,650	6,600
+ De depreciación equipo de Informática	5,217	5,217	5,217	5,217	20,869	5,217	5,217	5,217	5,217	20,869	5,217	5,217	5,217	5,217	20,869
Utilidad antes de impuestos	86,382	84,428	30,112	3,830	197,092	93,880	91,774	33,240	3,358	215,556	101,964	99,695	36,615	2,805	235,470
-ISR (00%)					49,273					53,889					58,867
=Utilidad neta					147,819					161,667					176,602

Utilidad neta	74,063	72,110	17,794	- 16,148		80,408	78,302	19,768	- 16,810		87,247	84,979	21,898	- 17,522	
+ Depreciación equipo de Informática	5,217	5,217	5,217	5,217	20,869	5,217	5,217	5,217	5,217	20,869	5,217	5,217	5,217	5,217	20,869
Flujo de efectivo operativo	79,281	77,327	23,011	- 10,931	168,688	85,625	83,520	24,985	- 11,593	182,536	92,465	90,196	27,115	- 12,304	197,471

Valor Presente (VAN)	240,697
TIR	4.2%
Período de Recuperación	3.00
	0.09
	3.09

ANEXO 5. CUADROS DE DESCRIPCIÓN DE ROLES Y RESPONSABILIDADES.

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Director de Proyecto	JEFE INMEDIATO	Gerente Agrícola
SECCIÓN	Gestión del Proyecto	DIVISIÓN	Planificación

MISIÓN DEL CARGO

Es el encargado de la gestión, administración y el control del proyecto. Asegura que cada etapa del proyecto se cumpla en sus condiciones de tiempo, costo y calidad. Responde ante el patrocinador por cada una de las decisiones tomadas en el desarrollo del proyecto.

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Ingeniero Agrónomo/Ingeniero Industrial	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en proyectos similares. Diseño de sistemas de gestión.	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Administración de proyectos/Ingles Avanzado/Sistemas de Gestión	Título académico de especialización en proyectos/Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis/ Habilidades de comunicación/ Capacidad de trabajar bajo presión/ Alta capacidad de organización	Prueba psicométrica
Total	100		

Competencias Organizacionales: Orientación al servicio, orientación al cliente, orientación a los resultados, orientación a la calidad, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.

Responsabilidades

- Liderar al equipo del proyecto.
- Elaboración de informes periódicos de avance del proyecto a los patrocinadores.
- Manejo del presupuesto del proyecto.
- Seguimiento de avance de las actividades del proyecto.
- Aprobación de compra de materiales y servicios requeridos por el proyecto.
- Autorización del plan de capacitaciones del proyecto.
- Coordinar la integración del proyecto con las demás áreas de la empresa.
- Gestionar la autorización de cambios en el proyecto.

	Si	No
Personal a cargo	X	
Implica Viajar	X	

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Jefe Técnico del Proyecto	JEFE INMEDIATO	Director del Proyecto
SECCIÓN	Hardware y Software	DIVISIÓN	Planificación / Operativa
MISIÓN DEL CARGO			
Es el encargado de la gestión y administración de los recursos tecnológicos y de comunicaciones del proyecto. Responsable de la puesta en marcha de todos los procesos tecnológicos necesarios para que el proyecto cumpla con las expectativas de la alta dirección y del director del proyecto.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Ingeniero en Sistemas/Redes y Comunicaciones	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en proyectos similares. Diseño de sistemas de gestión.	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Sistemas de Gestión de Información/ Tecnologías de la información y comunicación.	Título académico de especialización en tecnologías de la información y programación/Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis/ Habilidades de comunicación/ Capacidad de trabajar bajo presión/ Alta capacidad de organización	Prueba psicométrica
Total	100		
Competencias Organizacionales: Orientación al servicio, orientación al cliente, orientación a los resultados, orientación a la calidad, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.			

Responsabilidades
Liderar al equipo técnico del proyecto.
Elaboración de informes periódicos de avance del área de tecnologías de información y comunicación.
Seguimiento de avance de las actividad concernientes al desarrollo de software y hardware del proyecto.
Gestión de compra de materiales y servicios requeridos por el proyecto.
Coordinar la integración del proyecto con las demás áreas tecnológicas de la empresa.
Manejo del presupuesto de tecnologías duras y blandas del proyecto.
Elaboración de manuales de uso de hardware y software.
Gestionar cambios en el proyecto.

	Si	No
Personal a cargo	X	
Implica Viajar	X	

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Técnico en Computación	JEFE INMEDIATO	Jefe Técnico del Proyecto
SECCIÓN	Hardware y Software	DIVISIÓN	Operativa
MISIÓN DEL CARGO			
Asistencia al jefe técnico del proyecto en el área de hardware de sistemas, redes y comunicaciones. Encargado de la etapa operativa de instalación de hardware del proyecto.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Técnico en computación	Título Académico
Experiencia	30	2 años de experiencia en instalación de hardware de redes, sistemas informáticos y de comunicaciones	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Redes/ sistemas de comunicación/Hardware informático	Certificados o diplomas de cursos y seminarios en temas informáticos y de comunicaciones.
Habilidad	25	Alta capacidad y conocimientos en manejo de hardware informático/ Capacidad de trabajar bajo presión/ capacidad de organización	Prueba técnica
Total	100		
Competencias Organizacionales: Orientación al servicio, orientación al cliente, orientación a la calidad.			

Responsabilidades
Instalación y mantenimiento de hardware.
Elaboración de informes periódicos de avance.
Seguimiento de avance de las actividades del proyecto concernientes a su área de influencia.
Atender las solicitudes de asistencia en el manejo de hardware del proyecto.
Colaboración en la elaboración de manuales de uso de hardware.

	Si	No
Personal a cargo	<input type="checkbox"/>	X
Implica Viajar	<input type="checkbox"/>	X

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Programador Junior	JEFE INMEDIATO	Jefe Técnico del Proyecto
SECCIÓN	Hardware y Software	DIVISIÓN	Operativa
MISIÓN DEL CARGO			
Asistencia al jefe técnico del proyecto en el área de desarrollo de software de sistemas informáticos y de comunicaciones. Encargado de la etapa operativa de desarrollo de software del proyecto.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Técnico en informática/Programador	Título Académico
Experiencia	30	3 años de experiencia en programación e integración de software de manejo de información.	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Programación/ Integración de sistemas de información y comunicación	Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alto conocimiento técnico en programación y manejo de software/ Capacidad de trabajar bajo presión/ Alta capacidad de organización	Prueba Técnica
Total	100		
Competencias Organizacionales: Orientación al servicio, orientación al cliente, orientación a los resultados, orientación a la calidad.			

Responsabilidades
Instalación y mantenimiento de software.
Elaboración de informes periódicos de avance.
Seguimiento de avance de las actividades del proyecto concernientes a su área de influencia.
Atender las solicitudes de asistencia en el manejo de software del proyecto.
Colaboración en la elaboración de manuales de uso de software.
Apoyo en la integración de nuevos programas a los programas existentes en la empresa.

	Si	No
Personal a cargo		X
Implica Viajar		X

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Jefe de Riegos	JEFE INMEDIATO	Gerente Agrícola
SECCIÓN	Planificación del proyecto	DIVISIÓN	Apoyo Técnico
MISIÓN DEL CARGO			
Encargado de dar apoyo técnico y administrativo en el tema de riegos al proyecto. Debe de verificar que la estructura de los procesos de recolección, análisis y presentación de la información sea acorde a las necesidades del área de riegos de la empresa.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Ingeniero Agrónomo	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en manejo de riegos	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Diseño de sistemas de riego/Manejo de información estadística/Producción de cultivos agroindustriales	Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis de información/ Habilidades de comunicación/	Prueba técnica
Total	100		

Competencias Organizacionales: Orientación a los resultados, orientación a la calidad, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.

Responsabilidades

Colaborar con el diseño de procesos de gestión de información del proceso de riegos.

Análisis de la información generada por el sistema de gestión.

Gestionar cambios en el proyecto.

Elaboración de informes de pruebas piloto de hardware y software del proyecto.

	Si	No
Personal a cargo		X
Implica Viajar		X

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Jefe de Preparación y Siembra	JEFE INMEDIATO	Gerente Agrícola
SECCIÓN	Planificación del proyecto	DIVISIÓN	Apoyo Técnico
MISIÓN DEL CARGO			
Encargado de dar apoyo técnico y administrativo en el tema de preparación y siembra al proyecto. Debe de verificar que la estructura de los procesos de recolección, análisis y presentación de la información sea acorde a las necesidades del área de preparación y siembra de la empresa.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Ingeniero Agrónomo	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en manejo de preparación de suelos y siembra de caña	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Manejo de maquinaria agrícola/Manejo de información estadística/Producción de cultivos agroindustriales	Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis de información/ Habilidades de comunicación	Prueba técnica
Total	100		

Competencias Organizacionales: Orientación a los resultados, orientación a la calidad, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.

Responsabilidades

- Colaborar con el diseño de procesos de gestión de información del proceso de preparación de suelos y siembra.
- Análisis de la información generada por el sistema de gestión.
- Gestionar cambios en el proyecto.
- Elaboración de informes de pruebas piloto de hardware y software del proyecto.

	Si	No
Personal a cargo		X
Implica Viajar		X

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Jefe de Protección al Cultivo	JEFE INMEDIATO	Gerente Agrícola
SECCIÓN	Planificación del proyecto	DIVISIÓN	Apoyo Técnico
MISIÓN DEL CARGO			
Encargado de dar apoyo técnico y administrativo en el tema de control de malezas y control de plagas al proyecto. Debe de verificar que la estructura de los procesos de recolección, análisis y presentación de la información sea acorde a las necesidades del área de control de malezas y control de plagas de la empresa.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Ingeniero Agrónomo	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en manejo de control de malezas y control de plagas en caña de azúcar.	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Diseño de programas de control de malezas y plagas/Manejo de información estadística/Producción de cultivos agroindustriales.	Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis de información/ Habilidades de comunicación/ Conocimientos de manejo integrado de plagas.	Prueba técnica
Total	100		
Competencias Organizacionales: Orientación a los resultados, orientación a la calidad, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.			

Responsabilidades
Colaborar con el diseño de procesos de gestión de información del proceso de control de malezas y plagas.
Análisis de la información generada por el sistema de gestión.
Gestionar cambios en el proyecto.
Elaboración de informes de pruebas piloto de hardware y software del proyecto.

	Si	No
Personal a cargo		X
Implica Viajar		X

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Jefe de Investigación Agrícola	JEFE INMEDIATO	Gerente Agrícola
SECCIÓN	Planificación del proyecto	DIVISIÓN	Apoyo Técnico
MISIÓN DEL CARGO			
Encargado de dar apoyo técnico y administrativo en el tema de investigación agrícola al proyecto. Debe de verificar que la estructura de los procesos de recolección, análisis y presentación de la información sea acorde a las necesidades del área de investigación agrícola de la empresa.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Ingeniero Agrónomo	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en el área de investigación y desarrollo agrícola	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Diseño de planes de fertilización/Manejo de información estadística/Paquetes estadísticos.	Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis de información estadística/ Habilidades de comunicación/ Interpretación de análisis de suelos.	Prueba técnica
Total	100		

Competencias Organizacionales: Orientación a los resultados, orientación a la calidad, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.

Responsabilidades

Colaborar con el diseño de procesos de gestión de información del proceso de fertilización.

Análisis de la información generada por el sistema de gestión.

Gestionar cambios en el proyecto.

Elaboración de informes de pruebas piloto de hardware y software del proyecto.

	Si	No
Personal a cargo		X
Implica Viajar		X

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Jefe de Estadística Agrícola	JEFE INMEDIATO	Gerente Agrícola
SECCIÓN	Planificación del proyecto	DIVISIÓN	Apoyo Técnico
MISIÓN DEL CARGO			
Encargado de dar apoyo técnico y administrativo en el tema de manejo de información estadística y de procesos de la empresa. Debe de verificar que la estructura de los procesos de recolección, análisis y presentación de la información sea acorde a las necesidades del área agrícola de la empresa.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Ingeniero computación/Ingeniero en informática	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en manejo de bases de datos y análisis de información.	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Manejo de información estadística/ Desarrollo de herramientas de seguimiento.	Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis de información Estadística/ Habilidades de comunicación/	Prueba técnica
Total	100		
Competencias Organizacionales: Orientación a los resultados, orientación a la calidad, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.			

Responsabilidades
Colaborar con el diseño de procesos de gestión de información del área agrícola.
Análisis de la información generada por el sistema de gestión.
Establecer línea base de requerimientos de información.
Gestionar cambios en el proyecto.
Elaboración de informes de pruebas piloto de hardware y software del proyecto.

	Si	No
Personal a cargo		X
Implica Viajar		X

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Asistente de Compras	JEFE INMEDIATO	Director del Proyecto
SECCIÓN	Gestión del Proyecto	DIVISIÓN	Planificación/Operación
MISIÓN DEL CARGO			
Es la persona encargada de la gestión de la compra y adquisición de los bienes y servicios necesarios para la puesta en marcha del proyecto. Debe de asegurar la entrega a tiempo de todos los insumos solicitados por los diferentes miembros del equipo del proyecto.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Licenciado en administración de empresa/Logística	Título Académico
Experiencia	30	5 años de experiencia en área de compras	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Logística/Compras/Servicio al cliente	Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Alta capacidad de análisis/ Habilidades de comunicación/ Capacidad de trabajar bajo presión/ Alta capacidad de organización	Prueba psicométrica
Total	100		

Competencias Organizacionales: Orientación al servicio, orientación al cliente, orientación a los resultados, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.

Responsabilidades

Elaboración de pedidos de materiales y servicios del proyecto.

Gestión de órdenes de compra de bienes y servicios del proyecto.

Revisión de estatus de compras de bienes y servicios.

Manejo de presupuesto de adquisiciones del proyecto.

	Si	No
Personal a cargo	<input type="checkbox"/>	X
Implica Viajar	<input type="checkbox"/>	X

DESCRIPCIÓN DE ROLES

CARGO	Asistente de Capacitaciones	JEFE INMEDIATO	Director del Proyecto
SECCIÓN	Gestión del Proyecto	DIVISIÓN	Planificación/Operación
MISIÓN DEL CARGO			
Persona encargada del plan de adquisiciones, capacitaciones y manejo del recurso humano asignado al proyecto.			

COMPETENCIA	VALOR %	REQUERIMIENTO	MECANISMO DE VERIFICACIÓN
Profesión	15	Psicólogo/Licenciado en administración de empresas	Título Académico
Experiencia	30	3 años de experiencia en contrataciones y desarrollo humano.	Constancias de trabajo
Conocimientos específicos	30	Desarrollo humano/Manejo de recursos humanos	Título académico de especialización en recursos humanos/Certificados o diplomas de cursos y seminarios
Habilidad	25	Habilidades de comunicación/ Capacidad de trabajar bajo presión/ Alta capacidad de organización/Empatía	Prueba psicométrica
Total	100		
Competencias Organizacionales: Orientación al servicio, orientación al cliente, orientación a los resultados, orientación a la organización, buenas relaciones interpersonales.			

Responsabilidades	
Planificar la adquisición del equipo del proyecto.	
Elaborar el plan de capacitaciones del proyecto.	
Retroalimentación del desempeño del equipo del proyecto.	
Ser el vínculo entre el equipo del proyecto y la organización.	
Gestionar las comunicaciones y reuniones del equipo de proyecto.	

	Si	No
Personal a cargo		X
Implica Viajar		X

SISTEMA DE GESTION DE LA INFORMACION, DE OPERACIONES AGRICOLAS DE CAÑA DE AZUCAR EN INGENIO CHUMBAGUA

SDG-AGR-001
SER Chumbagua.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	165
Fecha	08-jun-2018

ANEXO 6.1. MANUAL DE SDG

1. INTRODUCCIÓN

La adopción de un sistema de gestión de información nos permite maximizar la productividad y disminuir el costo, mediante el control de las actividades agrícolas de la compañía azucarera Chumbagua, aprovechando los temas de tecnologías de la información en un modelo de gestión que permita definir un tratamiento del ciclo de vida de esa información.

El sistema de gestión de información nos permite garantizar la integridad, disponibilidad, confianza de la información, combinando el uso tecnologías duras, suaves y humanas, con la finalidad de administrar, gestionar la información y la estrategia para el tratamiento de la misma, disponiendo de estas tecnologías con un proceso definido, que nos permite alcanzar el objetivo de tener una información eficiente para la toma de decisiones.

El diseño de este sistema de gestión integrado de información, servirá para dar más solides a la toma de decisiones, al tener definas las políticas y procedimientos que establecen en el modelo para el tratamiento y almacenamiento de la información, hasta su consumo y distribución final a través de reportes y consultas del estado del cultivo, lo que puede derivar en un incremento en la productividad, al mejorar la calidad de los procesos agrícolas.

2. FILOSOFÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN

2.1 ALCANCE.

Este manual traza las políticas, procedimientos y aplicaciones que tendrá el sistema de biblioteca de información y el tratamiento de la información procesada, descritos en un modelo de sistema de gestión que se usará para normalizar los procesos de toma de información en campo y las actividades generadoras de información de las operaciones agrícolas de cultivo de caña en el ingenio Chumbagua, así como los indicadores y los medios de recolección, hasta su salida para la generación de conocimiento para la toma de decisiones.

A continuación, se detallan las áreas de influencia del sistema de gestión de información diseñado para compañía azucarera Chumbagua:

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	165
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	166
Fecha	08-jun-2018

Área del Conocimiento:	Sistema de Gestión
Rubro:	Agroindustria
Aplicación:	Agrícola
Tipo de Cultivo:	Caña de Azúcar
Propósito:	Eficiencia en la administración de procesos agrícolas

2.2 DISPONIBILIDAD.

La información generada por los procesos de las operaciones agrícolas del cultivo de caña de azúcar, estará controladas por los roles definidos en los interesados de la información, siendo está autorizada para la gerencia agrícola como responsable principal del proceso. El departamento de informática y producción agrícola, deben poner en marcha los mecanismos de acceso de la información, así como de almacenaje y de recolección de los datos en campo, para satisfacer el requerimiento de disponibilidad y asegurar la confianza e integridad de la información.

2.3 CONFIANZA E INTEGRIDAD.

La confianza del sistema de gestión y el sistema de información, permitirá garantizar la integridad de la información, la integridad nos indicará que la información completitud de la información almacenada y del manejo de la misma en el ciclo de vida de la información desde el momento de su recolección hasta el momento de ser tratada para el usuario final, en cada uno de los procesos dicha información será mejora hasta llegar al conocimiento corporativo.

3. OBJETIVOS

Normalizar la documentación e información, de los procesos de las operaciones agrícolas del cultivo de caña para la compañía azucarera Chumbagua, Integrando las diferentes tecnologías duras, blandas y humanas para volver más eficiente los procesos de tratamiento de información generada por las actividades agrícola, para poder apoyar a la toma de decisiones.

El objetivo del sistema de gestión de información es poder obtener para el periodo de zafra 2018-2019 un esquema de recolección, almacenamiento y análisis de la información que permita una toma de decisiones más eficiente que se exprese en una mejora de los rendimientos agrícolas de cara a la zafra 2019-2020.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	166
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	167
Fecha	08-jun-2018

4. GOBIERNO DE LA ORGANIZACIÓN

4.1 HISTORIA

Compañía Azucarera Chumbagua S.A. de C.V. es una empresa agro-energética fundada en 1948. Se encuentra localizada en los valles de Quimistán, en el Noroccidente de Honduras. Desde sus inicios, ha jugado un papel importante en el desarrollo económico de esa zona del país. En 2010 el Grupo Pellas adquirió la mayoría de su capital accionario y en 2013 toma el nombre de SER Chumbagua, cuando pasa a formar parte de SER, la identidad corporativa que agrupa a las empresas agro-energéticas y licoreras de ese Grupo en América Central.

Así comienza una nueva era para SER Chumbagua, lo que ha implicado que se realicen innovaciones e inversiones importantes como por ejemplo la compra y arrendamiento de nuevas tierras, la adquisición de equipos y maquinaria agrícola y la contratación de personal altamente calificado. Es actualmente la empresa agro-energética más importante en el oeste de Honduras y uno de los ingenios donde se produce la mejor azúcar del país. SER Chumbagua es líder en Responsabilidad Social y Ambiental. Al igual que el resto de las empresas del Grupo Pellas, enfoca sus acciones alrededor de cuatro ejes: Colaboradores, Comunidad, Medioambiente y Mercado y Competitividad.

4.2 VISIÓN

Ser los productores más rentables y de mejor calidad de azúcar, energía renovable, alcohol y de bebidas espirituosas de marca.

Que nuestro ron Flor de Caña sea una de las 5 marcas de ron premium plus de mayor venta mundial y líder en el mercado de espíritus destilados en Centroamérica.

PARA LOGRARLO:

Alineamos nuestras organizaciones de manera que nuestra **visión sea compartida por todos** y que las fuerzas del **mercado** y la **satisfacción de nuestros clientes** sean factores determinantes en lo que hacemos.

Valoramos a nuestro personal, somos sensibles a sus necesidades y nos proponemos capacitarlo, remunerarlo adecuadamente y motivarlo en la búsqueda de la excelencia.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	167
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	168
Fecha	08-jun-2018

Operamos bajo estrictos **principios éticos y compartimos los mismos valores.**

Estamos apasionadamente comprometidos con la **innovación**, la **eficiencia**, el **mejoramiento continuo** y la **Responsabilidad Social**.

4.3 VALORES CORPORATIVOS.

- 4.3.1. Confiabilidad:** El ser confiable reúne los valores de honestidad, integridad, lealtad y capacidad de cumplir.
- 4.3.2. Respeto:** El respeto por nuestros clientes, colaboradores, el medio ambiente y por nuestra comunidad nos coloca en un nivel superior y nos asegura permanencia.
- 4.3.3. Humanidad:** Los principios y normas que promueven el desarrollo humano son el corazón de la ética.
- 4.3.4. Responsabilidad:** Somos responsables de lo que hacemos y la responsabilidad exige de nosotros la excelencia.

5. PARTES INTERESADAS

5.1 USUARIOS

La información del proceso de operaciones agrícolas va ser utilizada principalmente por el área agrícola quienes están divididos en 2 grupos de tomadores de decisiones el grupo de nivel superior compuesto por el jefe de producción y el gerente agrícola, y el de nivel inferior que corresponde a las jefaturas operativas, estas a las ves forman parte junto a la jefatura de estadística un grupo de trabajadores de la información que sirve para la toma de decisiones nivel inferior y la generación de datos para los tomadores de decisiones de nivel superior.

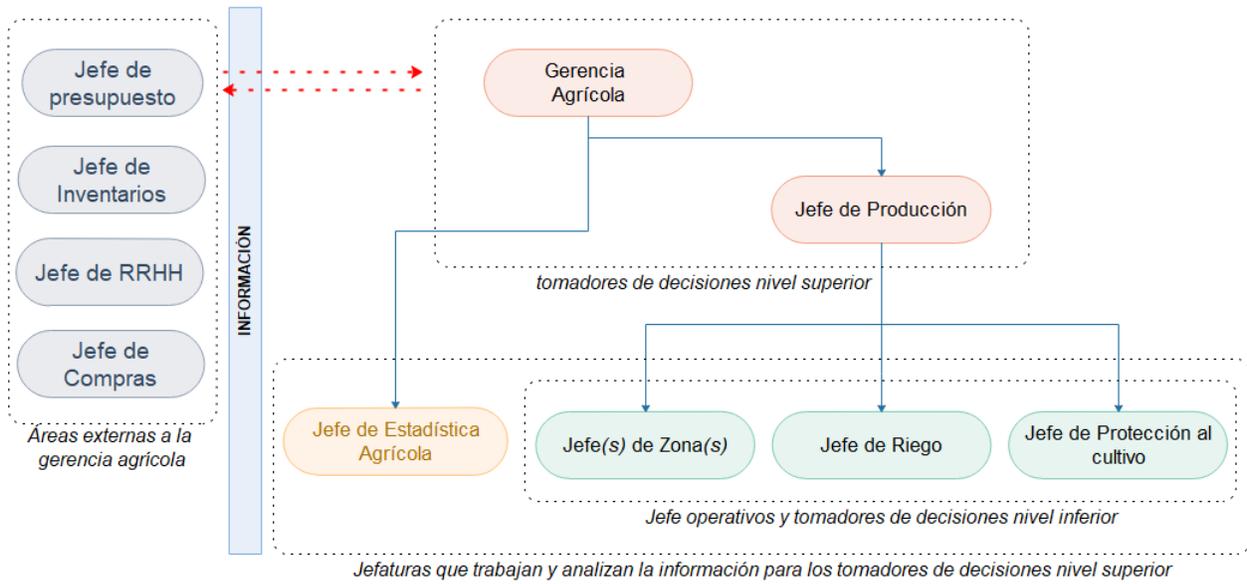
Las áreas de información externas de Jefe de presupuesto, Jefe de inventarios, Jefe de RRHH y Jefe de Compras, utilizan la información generadas del área agrícola para sus procesos específicos de operaciones, la información es consumida por estas áreas para la generación de estadista y reportes sin una afectación directa para la toma de decisiones de la gerencia agrícola.

En el caso especial de la jefatura de presupuesto, mantiene comunicación directa con los tomadores de decisiones de nivel superior, en un manejo de información bilateral para la generación de reportes a nivel gerenciales y el manejo del costo de producción del área agrícola.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	168
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	169
Fecha	08-jun-2018



Usuarios interesados de información agrícola.

5.2 GERENCIAS

La gerencia son el grupo de interesados de nivel superior, la información que se genera en la gerencia agrícola conjunto al área de presupuesto, permite la elaboración de los reportes de nivel gerencial presentados en la reunión extraordinaria, el área de toma de decisiones de operaciones agrícolas corresponde a la gerencia agrícola en lo que se especifica Gerencia y el jefe de producción, en conjunto con la Gerencia General.

Las gerencias de apoyo, son las financieras, administrativas, de RRHH y cosecha, son las gerencias que cubren temas específicos y vinculables a las operaciones agrícolas, descritas a continuación:

5.2.1 Gerencia Financiera: Información de Presupuesto, Gestión de Compras e inventarios, Tecnologías de Información.

5.2.2 Gerencia Administrativa: Arrendamientos de terrenos, control ambiental, seguridad Interna.

5.2.3 Gerencia de RRHH: Contrataciones y capacitaciones

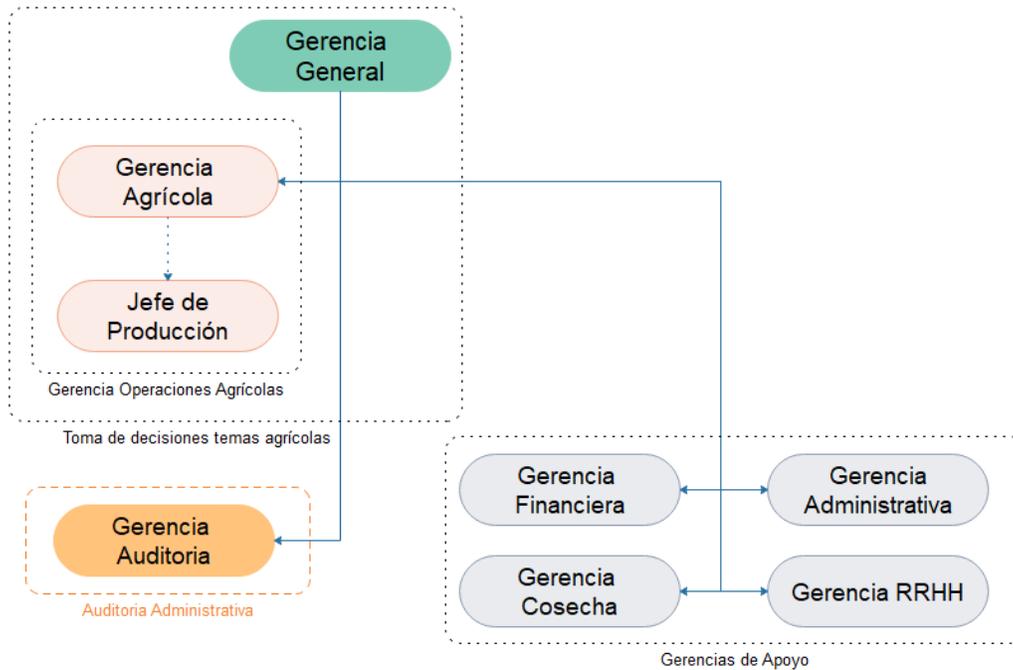
5.2.4 Gerencia de Cosecha: Maquinaria agrícola, red vial y actividades de cosecha de la caña.

5.2.5 Gerencia de Auditoria, realizara no se incluye como gerencia de apoyo, ya que, aunque brinda un servicio con sus hallazgos de las auditorias presentadas, su función específica es de regulación y control, rindiendo cuentas a la Gerencia General, Junta de Auditorias Corporativos

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	169
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----

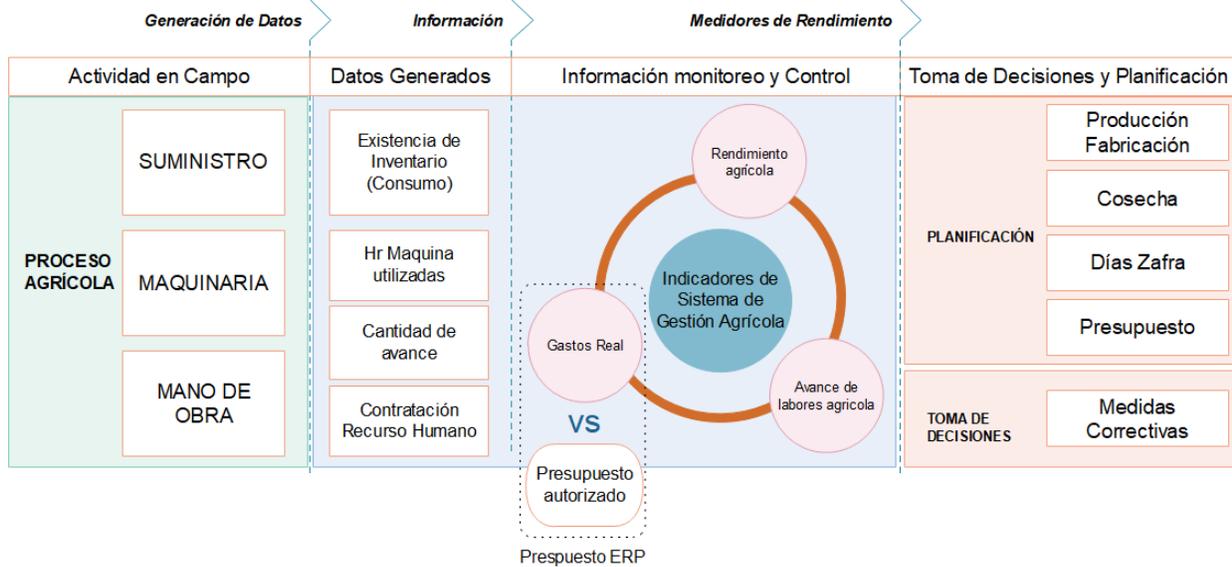


Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	170
Fecha	08-jun-2018



Gerencias interesadas de información agrícola.

6. PERFIL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN



Proceso de generación de la información e indicadores agrícolas.

El sistema de gestión de información de operaciones agrícolas de Cía. Azucarera Chumbagua. se enfoca en el tratamiento de la información generada a través de los procesos agrícolas para el

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	170
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----

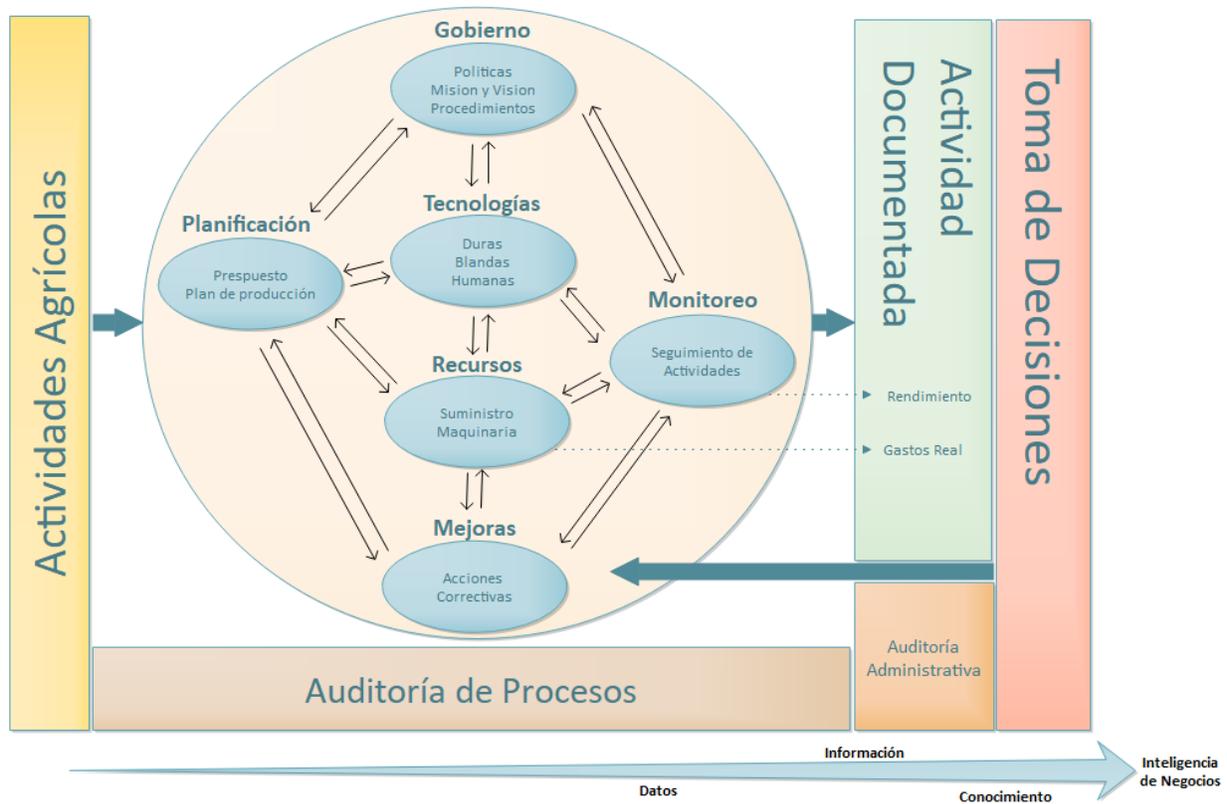


Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	171
Fecha	08-jun-2018

cultivo de caña, los procesos de operaciones agrícolas durante su ejecución, generan datos que serán procesados para convertirlos en información y servir de apoyo a la planificación para la toma de decisiones.

6.1 DESCRIPCIÓN POR PROCESO DEL SDG

El sistema de Gestión tendrá su base en la planificación, las tecnologías aplicadas a la toma de datos y generación de procesos, los recursos que se utilizarán, el gobierno, el monitoreo que de los avances de seguimiento y las mejoras aplicadas, estas serán documentadas para generar la información para la toma de decisiones.



Proceso de gestión de información para la toma de decisiones agrícolas.

El sistema de Gestión de información presenta su entrada en el tendrá su base en la planificación, las tecnologías aplicadas a la toma de datos, almacenamiento y tratamiento de la información, la generación de los procedimientos para los procesos de las operaciones agrícolas, los recursos que se utilizarán, el gobierno, el monitoreo de los avances de seguimiento y las mejoras aplicadas a los procesos generada del análisis de datos.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	171
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	172
Fecha	08-jun-2018

El modelo del proceso de información, su ciclo de generación y manejo de información describe brevemente los puntos en que se enfoca el sistema de gestión:

6.2 GOBIERNO:

Corresponde a la Misión, Visión, Objetivo de sistema de información, descritos en los enunciados 1-4 del manual de sistema de Gestión de operaciones agrícolas, en el manual se definen las pautas para determinar que el sistema está alineado directamente al gobierno de la empresa.

6.3 PLANIFICACIÓN:

6.3.1 Presupuestos: El presupuesto se establece las mezclas que se van a utilizar, del área de la gerencia agrícola, nos permite el monitoreo del uso de los recursos como insumos agrícolas, semillas de caña, maquinaria, recursos humanos, todo esto puede ser evaluado por unidad de área de producción.

6.3.2 Plan de Producción: Es el cronograma de las labores a lo largo de vida de los cultivos, y nos permite dar seguimiento al cumplimiento de las actividades en los periodos de tiempo definidos.

6.4 TECNOLOGÍAS:

Enfatiza las tecnologías duras, blandas y humanas que se utilizan en el sistema de información:

6.4.1 Tecnologías Duras: Indican las pautas de los equipos que se utilizaran para la toma de decisiones, los equipos categorización de los equipos indicaran tanto el equipo de recolección de información en campo, así como los equipos de almacenaje de información

6.4.2 Tecnologías Blandas: Representaran los activos de la empresa intangibles como ser los procedimientos del sistema de gestión, los softwares de transacciones, procedimiento de tratamiento de información, así como los softwares de generación de reportes y plataforma de BI.

6.4.3 Tecnologías Humanas: El personal capacitado para el manejo de los 2 anteriores niveles, corresponde a las personas que utilizara los equipos y el software, así como el personal que de toma de decisiones.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	173
Fecha	08-jun-2018

6.5 RECURSOS:

Corresponde a todos los materiales para realización de las actividades de las labores y que se les da seguimiento de su uso, también comprende los equipos que se utilizan para la toma de información en campo, los recursos son presupuestados y controlados en plan de presupuesto anual de la compañía. **Maquinaria** Representa las horas maquinas del equipo asignados a las labores de caña de azúcar, con las horas maquinas se calcula el rendimiento de horas maquinas/hectárea.

6.6 MONITOREO

La información que genere este proceso, será auditada por la gerencia de auditoria interna y externa, la generación de este proceso conllevara a la inteligencia de negocio de la compañía. Toda la información que se genera por las actividades agrícolas, serán normalizados, Actualizados, Modelizados, Planificados, Ejecutados, Analizados, Diseñados, Auditados, Controlados, Mejorados, Documentos, mediante los procesos especificados del sistema de gestión.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	174
Fecha	08-jun-2018

ANEXO 6.2. PROCEDIMIENTO: PREPARACIÓN DE SUELOS

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la generación, recolección y análisis de datos del proceso agrícola de preparación de suelos que permita dar un adecuado seguimiento a los parámetros de cumplimiento de cronograma, presupuesto y calidad establecidos por la empresa para esta actividad.

2. ALCANCE

Este documento es aplicable para la información generada en campo concerniente a cronograma, presupuesto y calidad del proceso de preparación de suelos, así como también, al tratamiento de esta información y su posterior análisis. Aplica para preparación de suelos de renovaciones y de ampliaciones de lotes de producción.

3. DEFINICIONES

- 3.1. Rastra:** Implemento utilizado para cortar secciones de suelo con el objetivo de dar una estructura adecuada para la germinación de las plantas. La rastra es un equipo que consta de series de discos de acero, encargados de cortar el suelo, que pueden tener medidas que van desde 32 pulgadas de diámetro hasta 24 según la necesidad. Entre más pequeño el disco más fino el trabajo que realiza.
- 3.2. Subsoladores:** Implemento que se compone de una serie de ganchos hechos de lámina de hierro con una longitud de 70 cm que se inserta en el suelo a una profundidad comprendida entre 40-60 cm, según condiciones de suelo, para roturar las áreas compactadas lo que facilitará el desarrollo de las raíces.
- 3.3. Surcadores:** Implemento utilizado para definir el surco donde la caña se coloca al momento de la siembra.
- 3.4. Seccionador:** Implemento utilizado para elaborar canales de conducción y drenaje de agua internos en los lotes de producción.
- 3.5. Fertilizante:** Agroquímico utilizado en labor de surcado compuesto en este caso de la mezcla física DAP (18-46-0) fuente con alto contenido de fósforo elemento que es necesario en las etapas de desarrollo y crecimiento del cultivo.

Elaborado por:
Puesto: Comité SDG.

Revisado por:
Puesto: Director del Proyecto.

Aprobado por: 174
Puesto: Sponsor.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	175
Fecha	08-jun-2018

- 3.6. Borrado de Cepa:** Actividad llevada a cabo con una rastra de discos de 32 pulgadas y que tiene como finalidad borrar el surco y exponer la cepa del ciclo de cultivo anterior para dar condiciones óptimas a la nueva preparación y siembra.
- 3.7. Renovaciones:** Actividad que consiste en la preparación de suelos de lotes de producción que luego de su evaluación post cosecha se determinó era necesario remover.
- 3.8. Ampliaciones:** Actividad que consiste en la preparación de suelos de áreas que anteriormente no eran cultivadas con caña de azúcar.
- 3.9. Afinamiento:** Actividad de la preparación de suelos que es previa al surcado y que consiste en el mullido del suelo, con rastras de 28 pulgadas, para garantizar una capa de suelo apta para la germinación de la semilla de caña de azúcar.
- 3.10. Cepa:** Se le llama cepa o macolla a la parte basal presente en las gramíneas, incluida la caña de azúcar, compuesta por las raíces y trozos de tallos de donde germinan los nuevos tallos, luego del corte, que son la producción del próximo año.
- 3.11. Ceniza:** Material articulado residual proveniente de la quema del bagazo.
- 3.12. Cachaza:** Residuos de la molienda de la caña que posee alto contenido de fibra.
- 3.13. Porcentaje de roturación:** Porcentaje de suelo que se logra fragmentar por la acción de la actividad de subsuelo para eliminar la compactación generada por la mecanización agrícola.

4. CONDICIONES GENERALES

- 4.1. El jefe de preparación y siembra es el responsable de garantizar el cumplimiento de este documento y de la veracidad de la información generada por los procedimientos establecidos para la toma de información en campo.
- 4.2. El gerente agrícola y el jefe de producción son los responsables de revisar los reportes generados por la información recopilada en campo y de su posterior análisis para la toma de decisiones.
- 4.3. Los supervisores de preparación de suelos son los encargados de garantizar en el campo la calidad de la toma de datos en los computadores móviles (hand held) de cada una de las actividades del proceso de preparación de suelos según los lineamientos establecidos para cada una de ellas.

Elaborado por:
Puesto: Comité SDG.

Revisado por:
Puesto: Director del Proyecto.

Aprobado por: 175
Puesto: Sponsor.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	176
Fecha	08-jun-2018

4.4. Para el cumplimiento de este procedimiento en campo el supervisor de preparación de suelos deberá utilizar las siguientes herramientas:

- Hand Held
- Cinta métrica
- Barra graduada
- Horómetros

4.5. Para el cumplimiento de este procedimiento en su etapa de análisis son necesarias las siguientes Herramientas:

- Computador
- Software de almacenamiento de información (BIOSALC)

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Cumplimiento con el cronograma de avance: Al completar cada una de las actividades el supervisor de preparación de suelos debe de ingresar en la handheld la información del avance en hectáreas de cada actividad del proceso de preparación de suelos:

- Adecuación de terreno
- Tala y Arrume de árboles
- Incorporación de materia orgánica
- Borrado de cepa
- Subsuelo
- Rastra pesada
- Rastra liviana
- Surcado
- Seccionado

5.2. Eficiencia en el uso de maquinaria agrícola: El supervisor de preparación de suelos debe de encargarse de tomar los datos del horómetro de inicio y de finalización de cada actividad del proceso de preparación de suelos. Estos datos son introducidos en el formato de reporte de uso de maquinaria en la handheld. Actividades incluidas:

- Adecuación de terreno
- Tala y arrume de árboles



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	177
Fecha	08-jun-2018

- Incorporación de materia orgánica
- Borrado de cepa
- Subsuelo
- Rastra pesada
- Rastra liviana
- Surcado
- Seccionado

5.2. Uso de materias primas: El supervisor de fertilización es el encargado de ingresar en el reporte de uso de insumos agrícolas el fertilizante de fórmula DAP (18-46-0) utilizado por lote de producción al momento del surcado en el proceso de preparación de suelos. Actividades incluidas:

- Surcado

5.3. Control de calidad del proceso: Cada una de las actividades del proceso de preparación de suelos posee métricas de calidad definidas que deben de ser evaluadas por el jefe de preparación de suelos y el supervisor de preparación de suelos. Los datos recopilados son ingresados a los formatos de control de calidad agrícola mediante el uso de handheld.

5.3.1. Adecuación de terreno: Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de maquinaria de los horómetros de la maquinaria utilizada para desarrollarla. El valor expresado en horas por hectárea debe de ser no mayor a 3 horas/Ha. Se busca maximizar la eficiencia de la maquinaria en esta actividad.

5.3.2. Tala y arrume de árboles: Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de maquinaria de los horómetros de la maquinaria utilizada para desarrollarla. El valor expresado en horas por hectárea debe de ser no mayor a 3 horas/Ha. Se busca maximizar la eficiencia de la maquinaria en esta actividad.

5.3.3. Incorporación de materia orgánica: Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de maquinaria de los horómetros de la maquinaria utilizada para desarrollarla. El valor expresado en horas por



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	178
Fecha	08-jun-2018

hectárea debe de ser no mayor a 2 horas/Ha. Se busca maximizar la eficiencia de la maquinaria en esta actividad.

Una segunda dimensión evaluada para esta actividad es el grosor de la capa de materia orgánica (ceniza y cachaza) incorporada al suelo la que es medida con una cinta métrica y no debe de ser mayor a 10 centímetros.

5.3.4. Borrado de cepa: Mediante el uso de una barra de metal graduada se mide el nivel de profundidad alcanzado por los discos de la rastra pesada utilizada para ejecutar esta actividad. La información es ingresada mediante el uso de una handheld por el supervisor de preparación de suelos en los formatos de control de calidad agrícola. La profundidad alcanzada debe de estar entre los 25 y 28 centímetros. Se toman 10 muestras por hectárea.

5.3.5. Subsuelo: Mediante el uso de una barra de metal graduada se mide el nivel de profundidad alcanzado por los ganchos del subsuelo utilizado para ejecutar esta actividad. La información es ingresada mediante el uso de una handheld por el supervisor de preparación de suelos en los formatos de control de calidad agrícola. La profundidad alcanzada debe de estar entre los 50 y 60 centímetros. Se toman 10 muestras por hectárea.

Una segunda dimensión evaluada para esta actividad es el porcentaje de roturación logrado el que es medido mediante la toma de medida en tres puntos del suelo, utilizando la barra graduada, dos en los surcos por los que pasan los ganchos y uno entre ellos. Luego se divide la profundidad central entre la profundidad de los laterales y se obtiene el porcentaje de roturación logrado. La información luego es ingresada mediante la handheld al formato de control de calidad agrícola. Se toman 10 muestras por hectárea.

5.3.6. Rastra pesada: Mediante el uso de una barra de metal graduada se mide el nivel de profundidad alcanzado por los discos de la rastra pesada utilizada para ejecutar esta actividad. La información es ingresada mediante el uso de una handheld por el supervisor de preparación de suelos en los formatos de control de calidad agrícola. La profundidad alcanzada debe de estar entre los 25 y 28 centímetros. Se toman 10 muestras por hectárea.

5.3.7. Rastra liviana (afinamiento): Mediante el uso de una barra de metal graduada se mide el nivel de profundidad alcanzado por los discos de la rastra liviana utilizada para ejecutar esta actividad. La información es ingresada mediante el uso de una handheld por el supervisor de

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	178
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	179
Fecha	08-jun-2018

preparación de suelos en los formatos de control de calidad agrícola. La profundidad alcanzada debe de estar entre los 15 y 20 centímetros. Se toman 10 muestras por hectárea.

5.3.8. *Surcado:* Para la actividad de surcado se utiliza una cinta métrica y se mide la distancia que hay entre cada surco. Debe de haber una distancia de 1.5 metros entre cada surco. Se toman 10 muestras por hectárea.

5.3.9. *Seccionado:* Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de maquinaria de los horómetros de la maquinaria utilizada para desarrollarla. El valor expresado en horas por hectárea debe de ser no mayor a 0.5 horas/Ha. Se busca maximizar la eficiencia de la maquinaria en esta actividad.

5.4. *Generación de reportes:* Mediante el uso de toda la información recopilada para cada una de las actividades del proceso de preparación de suelos se analizan y se generan los siguientes reportes para la toma de decisiones:

5.4.1. *Informe de avance de actividades agrícolas:* Mediante este informe se da seguimiento al cumplimiento del cronograma de las actividades de preparación de suelos en el tiempo estipulado.

5.4.2. *Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola:* Se monitorea la eficiencia en el uso de la maquinaria de acuerdo a lo estipulado al momento de la planeación. Cada actividad mantiene sus rendimientos definidos en los manuales de procedimientos establecidos por la compañía.

5.4.3. *Informe de uso de insumos agrícolas:* Se da seguimiento al uso eficiente de materias primas conforme a lo presupuestado para cada lote de producción.

5.4.4. *Informe de control de calidad de actividades agrícolas:* Se revisan los rangos de los resultados de los muestreos al azar de las actividades de preparación de suelos y se verifican con los estándares establecidos para hacer las correcciones necesarias en caso de existir variaciones importantes.

6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 6.1. Reporte de uso de maquinaria
- 6.2. Reporte de uso de insumos agrícolas
- 6.3. Formato de control de calidad agrícola
- 6.4. Proceso de preparación de suelos

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	179
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	180
Fecha	08-jun-2018

- 6.5. Informe de avance de actividades agrícolas
- 6.6. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola
- 6.7. Informe de uso de insumos agrícolas
- 6.8. Informe de control de calidad de actividades agrícolas

7. ANEXOS

7.1. *Imagen 1*



7.3. *Imagen 3*





Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	181
Fecha	08-jun-2018

ANEXO 6.3. PROCEDIMIENTO: SIEMBRA DE CAÑA

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la generación, recolección y análisis de datos del proceso agrícola de siembra de caña que permita dar un adecuado seguimiento a los parámetros de cumplimiento de cronograma, presupuesto y calidad establecidos por la empresa para esta actividad.

2. ALCANCE

Este documento es aplicable para la información generada en campo concerniente a cronograma, presupuesto y calidad del proceso de siembra de caña, así como también, al tratamiento de esta información y su posterior análisis.

3. DEFINICIONES

3.1. Ampliaciones: Actividad que consiste en la preparación de suelos y siembra de áreas que anteriormente no eran cultivadas con caña de azúcar.

3.2. Siembra: En la siembra se manejan dos métodos: Hilera sencilla (1.50m entre surco y surco) y Doble hilera (0.60cm entre surco y surco, y 1.50m entre doble hilera).

3.3. Esqueje: Semilla (trozo de caña) que mide 60 cm, con 4 o 5 yemas viables para la germinación.

3.4. Gaveta: Conjunto de surcos que conforman un área estaquillada, sirve como referencia para el sembrador y saber cuánta área se sembró.

3.5. Germinación: Cuando la yema o embrión se hincha y se rompe dando origen a una nueva planta.

3.6. Parámetros: Son los datos importantes para lograr evaluar o valorar determinada situación.

3.7. Renovación: Son áreas de caña de azúcar que ya cumplieron su ciclo de producción y por eso se toma la decisión de removerlas para sembrar caña nueva.

3.8. Tapado: Cubrir con la cantidad de tierra necesaria los esquejes para asegurar su germinación.

3.9. Tramo: Segmento entre estaca y estaca que mide 12 metros. A cada tramo se le siembra un paquete de semilla.

3.10. Variedad: Son los distintos materiales genéticos que existen de caña de azúcar, cada uno con diferentes características físicas, crecimiento, desarrollo, nutrición, y rendimientos de azúcar.

3.11. Yema: Es el brote que está en el tallo de caña, ubicado en los entrenudos. Después de 35 días de sembrado la yema germina.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	181
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



4. CONDICIONES GENERALES

4.1. El jefe de preparación y siembra es el responsable de garantizar el cumplimiento de este documento y de la veracidad de la información generada por los procedimientos establecidos para la toma de información en campo.

4.2. El gerente agrícola y el jefe de producción son los responsables de revisar los reportes generados por la información recopilada en campo y de su posterior análisis para la toma de decisiones.

4.3. Los supervisores de siembra son los encargados de garantizar en el campo la calidad de la toma de datos en los computadores móviles (hand held) de cada una de las actividades del proceso de siembra de caña según los lineamientos establecidos para cada una de ellas.

4.4. Para el cumplimiento de este procedimiento en campo el supervisor de siembra de caña deberá utilizar las siguientes herramientas:

- Hand Held
- Cinta métrica
- Balanza

4.6. Para el cumplimiento de este procedimiento en su etapa de análisis son necesarias las siguientes Herramientas:

- Computador
- Software de almacenamiento de información (BIOSALC)

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Cumplimiento con el cronograma de avance: Al completar cada una de las actividades el supervisor de siembra debe de ingresar en la handheld la información del avance diario en hectáreas de cada actividad del proceso de siembra de caña. Actividades incluidas:

- Siembra manual de caña
- Tapado manual de caña
- Resiembra manual de caña
- Resiembra mecanizada de caña

5.2. Eficiencia en el uso de maquinaria agrícola: El supervisor de siembra debe de encargarse de tomar los datos del horómetro de inicio y de finalización de cada actividad del proceso de



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	183
Fecha	08-jun-2018

siembra, así como también la información de la cantidad de paquetes de semilla de caña que se movilizan de los semilleros al campo de siembra para luego proceder a los respectivos pagos. Estos datos son introducidos en el formato de reporte de uso de maquinaria en la handheld. Actividades incluidas:

- Resiembra mecanizada
- Transporte de semilla de caña

5.3. *Uso de materias primas:* El supervisor de siembra es el encargado de ingresar en el reporte de uso de insumos agrícolas la cantidad de paquetes de caña de azúcar cortados y utilizados por lote de producción al momento del descargue por tramo en el proceso de siembra de caña. Actividades incluidas:

- Corte de semilla de caña
- Cargue de semilla de caña
- Descargue de semilla de caña

5.4. *Control de calidad del proceso:* Cada una de las actividades del proceso de siembra posee métricas de calidad definidas que deben de ser evaluadas por el jefe de siembra y el supervisor de siembra. Los datos recopilados son ingresados a los formatos de control de calidad agrícola mediante el uso de handheld.

5.4.1. *Siembra manual de caña:* Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión en campo de la calidad de labor de siembra por parte de los operarios. El supervisor hace un muestreo de 20 puntos al azar por hectárea y toma 12 metros lineales, en estos doce metros debe de haber 40 esquejes de caña a doble hilera. La información es ingresada mediante la handheld al formato de control de calidad agrícola correspondiente a la actividad de siembra de caña.

5.4.2. *Resiembra manual de caña:* El supervisor de siembra recorre el lote resembrado y mide la cantidad de metros, en espacios mayores a un metro, existentes en los lotes de producción resembrados. Ingresa la información en el formato de control de calidad de resiembra mediante el uso de handheld y luego esta información es comparada con la cantidad de paquetes resembrados según informe de avance de la actividad para verificar que coinciden y así descartar desperdicios en el uso de la semilla de caña. La coincidencia debe de ser de mínimo un 95%.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	183
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	184
Fecha	08-jun-2018

5.4.3. Resiembra mecanizada de caña: Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de maquinaria de los horómetros de la maquinaria utilizada para desarrollarla. El valor expresado en horas por hectárea debe de ser no mayor a 1 hora/Ha. Se busca maximizar la eficiencia de la maquinaria en esta actividad.

Una segunda dimensión evaluada para esta actividad es la eficiencia en el uso de semilla de caña. El supervisor de siembra recorre el lote resembrado y mide la cantidad de metros, en espacios mayores a un metro, existentes en los lotes de producción resembrados. Ingresa la información en el formato de control de calidad de resiembra mediante el uso de handheld y luego esta información es comparada con la cantidad de paquetes resembrados según informe de avance de la actividad para verificar que coinciden y así descartar desperdicios en el uso de la semilla de caña. La coincidencia debe de ser de mínimo un 95%.

5.4.4. Corte de semilla de caña: En el corte de semilla de caña se evalúa la calidad de los paquetes cortados en el campo y que serán utilizados para la siembra de caña. Esta evaluación es realizada por el supervisor de corte de semilla de caña mediante el uso de una handheld para ingresar los datos al formato de control de calidad de corte de semilla de caña, cinta métrica y balanza. Se evalúan 4 características de los paquetes de semilla de caña:

- **Cantidad de esquejes por paquete:** Se cuentan todos los esquejes del paquete muestreado. El resultado debe de ser 40 esquejes por paquete.
- **Longitud del esqueje:** Se toman 10 esquejes de un paquete de semilla y se mide su longitud. Debe de encontrarse entre 55-60 centímetros.
- **Yemas viables:** De los 10 esquejes tomados para medir su longitud se evalúan también la cantidad de yemas totales que tienen, luego se cuentan las yemas dañadas o podridas existentes y estas se dividen entre el total de yemas para poder obtener el porcentaje de yemas viables. Este porcentaje debe de ser mayor al 98%.
- **Peso de paquetes:** Se pesan los paquetes muestreados y deben de tener un peso entre 28-30 libras.

5.4.5. Transporte, cargue y descargue de semilla de caña: El supervisor de corte de semilla de caña contabiliza la cantidad de paquetes cargados por cada camión para luego ser

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	184
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	185
Fecha	08-jun-2018

trasladados al área de siembra. La información es captada mediante una handheld en el reporte de transporte de semilla de caña.

5.4.6. Tratamiento térmico de semilla de caña: El jefe de siembra evalúa dos parámetros por cada ciclo de tratamiento hecho en la planta de tratamiento térmico de semilla de caña de azúcar. La temperatura del agua de tratamiento la que debe de estar entre 45-50 grados centígrados y el tiempo de tratamiento que debe de ser de una hora.

5.4.7. Evaluación de germinación: El supervisor de siembra debe de hacer un total de puntos de muestreos por hectárea a los 30 días después de la siembra de un lote de producción. En cada punto de muestro se miden 30 metros con la cinta métrica y se miden el total de espacios vacíos sin caña germinada. Esta información es ingresada al formato de evaluación de germinación mediante una handheld. El porcentaje de germinación debe de ser mayor al 95%.

5.5. Generación de reportes: Mediante el uso de toda la información recopilada para cada una de las actividades del proceso de preparación de suelos se analizan y se generan los siguientes reportes para la toma de decisiones:

5.5.1. Informe de avance de actividades agrícolas: Mediante este informe se da seguimiento al cumplimiento del cronograma de las actividades de preparación de suelos en el tiempo estipulado.

5.5.2. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola: Se monitorea la eficiencia en el uso de la maquinaria de acuerdo a lo estipulado al momento de la planeación. Cada actividad mantiene sus rendimientos definidos en los manuales de procedimientos establecidos por la compañía.

5.5.3. Informe de uso de insumos agrícolas: Se da seguimiento al uso eficiente de materias primas conforme a lo presupuestado para cada lote de producción.

5.5.4. Informe de control de calidad de actividades agrícolas: Se revisan los rangos de los resultados de los muestreos al azar de las actividades de preparación de suelos y se verifican con los estándares establecidos para hacer las correcciones necesarias en caso de existir variaciones importantes.

6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

6.1. Reporte de uso de maquinaria

6.2. Reporte de uso de insumos agrícolas

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	185
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	186
Fecha	08-jun-2018

- 6.3. Formato de control de calidad agrícola
- 6.4. Proceso de preparación de suelos
- 6.5. Informe de avance de actividades agrícolas
- 6.6. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola
- 6.7. Informe de uso de insumos agrícolas
- 6.8. Informe de control de calidad de actividades agrícolas

7. ANEXOS

7.1. *Imagen 1*



7.2. *Imagen 2*





Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	187
Fecha	08-jun-2018

7.3. Imagen 3



Elaborado por:
Puesto: Comité SDG.

Revisado por:
Puesto: Director del Proyecto.

Aprobado por: 187
Puesto: Sponsor.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	188
Fecha	08-jun-2018

ANEXO 6.4. PROCEDIMIENTO: CONTROL DE MALEZAS

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la generación, recolección y análisis de datos del proceso agrícola de control de malezas que permita dar un adecuado seguimiento a los parámetros de cumplimiento de cronograma, presupuesto y calidad establecidos por la empresa para esta actividad.

2. ALCANCE

Este documento es aplicable para la información generada en campo concerniente a cronograma, presupuesto y calidad del proceso de control de malezas, así como también, al tratamiento de esta información y su posterior análisis.

3. DEFINICIONES

- 3.1. **Pulverizadora:** es una máquina agrícola que se usa para esparcir un compuesto que puede ser natural como el agua, o químico como herbicidas o plaguicidas, expulsándolo mezclado con aire en forma de gotas muy finas con una aplicación fitosanitaria.
- 3.2. **Cultivo:** Actividad llevada a cabo con cuatro secciones de discos que rotura la calle del cultivo y hace aporque en surco de caña.
- 3.3. **Calibración:** es el proceso de comparar los valores obtenidos por un instrumento de medición con la medida correspondiente de un patrón de referencia.
- 3.4. **Bomba de Mochila:** es una bomba hidráulica, que usa la fuerza humana y la ventaja mecánica para mover los líquidos a un lugar.
- 3.5. **Chapia:** Limpia de maleza con machete.
- 3.6. **Malezas:** es un término creado por el hombre, donde califica a todas aquellas plantas que ocasionan daños directos a áreas de su interés.
- 3.7. **Aplicación de herbicidas Pre Emergente:** Es la aplicación de agroquímicos para que no emerjan malezas.
- 3.8. **Aplicación de herbicida Post Emergente:** Aplicación de agroquímicos ya con malezas existente.
- 3.9. **Aporque:** Al momento de roturar la tierra que se corte hacía de los lados de los hilos de caña esta cubre el pie de la planta.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	188
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	189
Fecha	08-jun-2018

4. CONDICIONES GENERALES

- 4.1. El jefe de control de malezas es el responsable de garantizar el cumplimiento de este documento y de la veracidad de la información generada por los procedimientos establecidos para la toma de información en campo.
- 4.2. El gerente agrícola y el jefe de producción son los responsables de revisar los reportes generados por la información recopilada en campo y de su posterior análisis para la toma de decisiones.
- 4.3. Los supervisores de control de malezas son los encargados de garantizar en el campo la calidad de la toma de datos en los computadores móviles (hand held) de cada una de las actividades del proceso de control de malezas según los lineamientos establecidos para cada una de ellas.
- 4.4. Para el cumplimiento de este procedimiento en campo el supervisor de control de malezas deberá utilizar las siguientes herramientas:
- Hand Held
 - Cinta métrica
 - Cronometro
 - Bote calibrador
- 4.7. Para el cumplimiento de este procedimiento en su etapa de análisis son necesarias las siguientes herramientas:
- Computador
 - Software de almacenamiento de información (BIOSALC)

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Cumplimiento con el cronograma de avance: Al completar cada una de las actividades el supervisor de control de malezas debe de ingresar en la handheld la información del avance diario en hectáreas de cada actividad del proceso de control de malezas. Actividades incluidas:

- Control químico pre-emergente (manual y mecanizado)
- Control químico post-emergente (manual y mecanizado)
- Control químico de áreas no agrícolas (manual y mecanizado)
- Arranque manual de malezas
- Chapia con machete de malezas

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	189
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	190
Fecha	08-jun-2018

- Chapia con machete de áreas no agrícolas
- Cultivo mecánico de malezas
- Control químico aéreo de malezas

5.2. Eficiencia en el uso de maquinaria agrícola: El supervisor de control de malezas debe encargarse de tomar los datos del horómetro de inicio y de finalización de cada actividad del proceso de control de malezas. Estos datos son introducidos en el formato de reporte de uso de maquinaria en la handheld. Actividades incluidas:

- Control químico pre-emergente (mecanizado)
- Control químico post-mergente (mecanizado)
- Control químico de áreas no agrícolas mecanizado)
- Cultivo mecánico de malezas

5.3. Uso de materias primas: El supervisor de control de malezas es el encargado de ingresar en el reporte de uso de insumos agrícolas el herbicida utilizado por lote de producción al momento de la ejecución de las actividades de control químico de malezas. Actividades incluidas:

- Control químico pre-emergente (manual y mecanizado)
- Control químico post-mergente (manual y mecanizado)
- Control químico de áreas no agrícolas (manual y mecanizado)
- Control químico aéreo de malezas

5.4. Control de calidad del proceso: Cada una de las actividades del proceso de control de malezas posee métricas de calidad definidas que deben de ser evaluadas por el jefe de control de malezas y el supervisor de control de malezas. Los datos recopilados son ingresados a los formatos de control de calidad agrícola mediante el uso de handheld.

5.4.1. Control químico manual: Se utiliza tanto para aplicaciones pre-emergentes como post-emergentes manuales. El supervisor de control de malezas debe de realizar una calibración del personal de aplicación manual para verificar que la dosis aplicada corresponde a lo establecido en la planificación. Se mide una distancia de 50 metros y se pone al personal a recorrerlo. Se toma el tiempo que tarda en recorrer los 50 metros y luego se pone a descargar con la bomba de mochila producto en un bote calibrador durante el tiempo tomado en recorrer los 50 metros. Se mide la cantidad de líquido depositada en el bote la cual debe de ser igual a



2.15 litros. Se ingresan los datos al formato de calibración de aplicaciones con bomba de mochila mediante el uso de handheld. La calibración debe de llevarse a diario.

5.4.2. Control químico mecanizado: Se utiliza tanto para aplicaciones pre-emergentes como post-emergentes mecanizadas. El supervisor de control de malezas debe de realizar una calibración del equipo pulverizador de aplicaciones de herbicidas para verificar que la dosis aplicada corresponde a lo establecido en la planificación. Se mide una distancia de 100 metros y se pone al tractor a recorrerlo. Se toma el tiempo que tarda en recorrer los 100 metros y luego se pone a descargar botes calibradores producto durante el tiempo tomado en recorrer los 100 metros. Se mide la cantidad de herbicida depositado en el bote la cual debe de ser igual a 18 litros. Se ingresan los datos al formato de calibración de pulverizadora mediante el uso de handheld. La calibración debe de llevarse a cabo a diario.

5.4.3. Control químico aéreo: En esta actividad se evalúan la cantidad de gotas aplicadas por centímetro cuadrado de superficie de la hoja lo que nos indica el nivel de uniformidad de la aplicación. Se colocan catorce postes de metal a lo largo de 14 metros sobre un lote programado para aplicación foliar aérea de fertilizante. Se colocan 14 tarjetas hidro sensibles en la parte superior de los postes y se espera se haga la aplicación para hacer una lectura de cada una de las tarjetas. El resultado debe de ser de 20 gotas por centímetro cuadrado. La información se ingresa en el formato de control de calidad de aplicaciones aéreas mediante el uso de handheld. Se toman 4 muestras por lote.

5.4.4. Arranque manual y chapia manual: El supervisor de control de maleza debe realizar una evaluación con dos puntos de muestreo por hectárea en un área de un metro cuadrado posterior realizar cualquiera de las dos actividades. En ese metro cuadrado el debe de hacer el conteo de malezas existentes para poder obtener el porcentaje de eficiencia del arranque manual y de la chapia manual de malezas. El valor debe de ser superior al 95% para poder procesar el pago. Esta información es ingresada en el formato de seguimiento de control de malezas mediante el uso de handheld.

5.4.5. Cultivo mecanizado de malezas: Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de maquinaria de los horómetros de la maquinaria utilizada para desarrollarla. El valor expresado en horas por



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	192
Fecha	08-jun-2018

hectárea debe de ser no mayor a 0.5 horas/Ha. Se busca maximizar la eficiencia de la maquinaria en esta actividad.

5.5. Generación de reportes: Mediante el uso de toda la información recopilada para cada una de las actividades del proceso de control de malezas se analizan y se generan los siguientes reportes para la toma de decisiones:

5.5.1. Informe de avance de actividades agrícolas: Mediante este informe se da seguimiento al cumplimiento del cronograma de las actividades de control de malezas en el tiempo estipulado.

5.5.2. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola: Se monitorea la eficiencia en el uso de la maquinaria de acuerdo a lo estipulado al momento de la planeación. Cada actividad mantiene sus rendimientos definidos en los manuales de procedimientos establecidos por la compañía.

5.5.3. Informe de uso de insumos agrícolas: Se da seguimiento al uso eficiente de materias primas conforme a lo presupuestado para cada lote de producción.

5.5.4. Informe de control de calidad de actividades agrícolas: Se revisan los rangos de los resultados de los muestreos al azar de las actividades de control de malezas y se verifican con los estándares establecidos para hacer las correcciones necesarias en caso de existir variaciones importantes.

6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 6.1. Reporte de uso de maquinaria
- 6.2. Reporte de uso de insumos agrícolas
- 6.3. Formato de control de calidad agrícola
- 6.4. Proceso de control de malezas
- 6.5. Informe de avance de actividades agrícolas
- 6.6. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola
- 6.7. Informe de uso de insumos agrícolas
- 6.8. Informe de control de calidad de actividades agrícolas

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	192
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	193
Fecha	08-jun-2018

7. ANEXOS

7.1. Imagen 1



7.2. Imagen 2





Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	194
Fecha	08-jun-2018

ANEXO 6.5. PROCEDIMIENTO: FERTILIZACIÓN

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la generación, recolección y análisis de datos del proceso agrícola de fertilización que permita dar un adecuado seguimiento a los parámetros de cumplimiento de cronograma, presupuesto y calidad establecidos por la empresa para esta actividad.

2. ALCANCE

Este documento es aplicable para la información generada en campo concerniente a cronograma, presupuesto y calidad del proceso de fertilización, así como también, al tratamiento de esta información y su posterior análisis.

3. DEFINICIONES

- 3.1. **Edáfico:** Se refiere a la incorporación directamente al suelo de material fertilizante.
- 3.2. **Fertilizadora:** Implemento que se compone de una serie de ganchos hechos de lámina de hierro con una longitud de 70 cm que se inserta en el suelo a una profundidad comprendida entre 40-50 cm y un par de cajones de acero en el que se deposita el fertilizante. Este implemento cumple la función de roturar el suelo, depositar el fertilizante en el mismo y tapanlo.
- 3.3. **Tolva:** Cajón ubicado en la parte superior de la fertilizadora en la que se coloca el fertilizante para ser aplicado al suelo.
- 3.4. **Fertilizante:** Agroquímico utilizado en labor de fertilización que aporta los nutrientes necesarios para el óptimo desarrollo del cultivo.
- 3.5. Fertilizante estándar: fuentes de fertilizante que son básicas y aportan únicamente un elemento nutricional a la mezcla aplicada al cultivo.

4. CONDICIONES GENERALES

- 4.1. El jefe de fertilización es el responsable de garantizar el cumplimiento de este documento y de la veracidad de la información generada por los procedimientos establecidos para la toma de información en campo.
- 4.2. El gerente agrícola y el jefe de producción son los responsables de revisar los reportes generados por la información recopilada en campo, para su análisis para la toma de decisiones.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	194
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	195
Fecha	08-jun-2018

4.3. Los supervisores de fertilización son los encargados de garantizar en el campo la calidad de la toma de datos en los computadores móviles (hand held) de cada una de las actividades del proceso de siembra de caña según los lineamientos establecidos para cada una de ellas.

4.4. Para el cumplimiento de este procedimiento en campo el supervisor de fertilización deberá utilizar las siguientes herramientas:

- Hand Held
- Cinta métrica
- Balanza
- Barra graduada
- Cronometro
- Bote calibrador

4.5. Para el cumplimiento de este procedimiento en su etapa de análisis son necesarias las siguientes herramientas:

- Computador
- Software de almacenamiento de información (BIOSALC)

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Cumplimiento con el cronograma de avance: Al completar cada una de las actividades el supervisor de fertilización debe de ingresar en la handheld la información del avance diario en hectáreas de cada actividad del proceso de fertilización. Actividades incluidas:

- Fertilización solida manual
- Fertilización liquida foliar
- Fertilización solida aérea
- Fertilización líquida aérea
- Muestreo de suelos
- Descompactado
- Fertilización edáfica mecanizada

5.2. Eficiencia en el uso de maquinaria agrícola: El supervisor de fertilización debe de encargarse de tomar los datos del horómetro de inicio y de finalización de cada actividad del proceso de

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	195
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	196
Fecha	08-jun-2018

fertilización. Estos datos son introducidos en el formato de reporte de uso de maquinaria en la handheld. Actividades incluidas:

- Descompactado
- Fertilización edáfica mecanizada

5.3. *Uso de materias primas:* El supervisor de fertilización es el encargado de ingresar en el reporte de uso de insumos agrícolas el fertilizante utilizado por lote de producción al momento de la ejecución de las actividades de fertilización. Actividades incluidas:

- Fertilización solida manual
- Fertilización liquida foliar
- Fertilización solida aérea
- Fertilización líquida aérea
- Fertilización edáfica mecanizada

5.4. *Control de calidad del proceso:* Cada una de las actividades del proceso de fertilización posee métricas de calidad definidas que deben de ser evaluadas por el jefe de preparación de suelos y el supervisor de preparación de suelos. Los datos recopilados son ingresados a los formatos de control de calidad agrícola mediante el uso de handheld.

5.4.1. *Fertilización sólida manual:* Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de insumos agrícolas mediante la handheld para verificar que la dosis aplicada corresponde a lo planificado.

5.4.2. *Fertilización líquida foliar:* El supervisor de fertilización debe de realizar una calibración del personal de aplicación manual para verificar que la dosis aplicada corresponde a lo establecido en la planificación. Se mide una distancia de 50 metros y se pone al personal a recorrerlo. Se toma el tiempo que tarda en recorrer los 50 metros y luego se pone a descargar con la bomba de mochila producto en un bote calibrador durante el tiempo tomado en recorrer los 50 metros. Se mide la cantidad de liquido depositada en el bote la cual debe de ser igual a 2.15 litros. Se ingresan los datos al formato de calibración de aplicaciones con bomba de mochila mediante el uso de handheld.

5.4.3. *Fertilización sólida aérea:* Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de insumos agrícolas mediante la handheld para verificar que la dosis aplicada corresponde a lo planificado.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	196
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	197
Fecha	08-jun-2018

5.4.4. Fertilización líquida aérea: En esta actividad se evalúan la cantidad de gotas aplicadas por centímetro cuadrado de superficie de la hoja lo que nos indica el nivel de uniformidad de la aplicación. Se colocan catorce postes de metal a lo largo de 14 metros sobre un lote programado para aplicación foliar aérea de fertilizante. Se colocan 14 tarjetas hidro sensibles en la parte superior de los postes y se espera se haga la aplicación para hacer una lectura de cada una de las tarjetas. El resultado debe de ser de 20 gotas por centímetro cuadrado. La información se ingresa en el formato de control de calidad de aplicaciones aéreas mediante el uso de handheld. Se toman 4 muestras por lote.

5.4.5. Descompactado: Mediante el uso de una barra de metal graduada se mide el nivel de profundidad alcanzado por los ganchos del descompactador utilizado para ejecutar esta actividad. La información es ingresada mediante el uso de una handheld por el supervisor de preparación de suelos en los formatos de control de calidad agrícola. La profundidad alcanzada debe de estar entre los 40 y 45 centímetros. Se toman 10 muestras por hectárea.

Una segunda dimensión evaluada para esta actividad es el porcentaje de roturación logrado el que es medido mediante la toma de medida en tres puntos del suelo, utilizando la barra graduada, dos en los surcos por los que pasan los ganchos y uno entre ellos. Luego se divide la profundidad central entre la profundidad de los laterales y se obtiene el porcentaje de roturación logrado. La información luego es ingresada mediante la handheld al formato de control de calidad agrícola. Se toman 10 muestras por hectárea.

5.4.6. Fertilización edáfica mecanizada: El supervisor de fertilización debe de realizar una calibración del equipo mecanizado de aplicación de fertilizante para verificar que la dosis aplicada corresponde a lo establecido en la planificación. Se mide una distancia de 100 metros y se pone al tractor a recorrerlo. Se toma el tiempo que tarda en recorrer los 100 metros y luego se pone a descargar sobre sacos vacíos producto durante el tiempo tomado en recorrer los 100 metros. Se mide la cantidad de fertilizante depositada en el bote la cual debe de ser igual a 28 libras para aplicaciones de 8 quintales por hectárea, 32 libras para aplicaciones de 9.5 quintales por hectárea y 38 libras para aplicaciones de 11 quintales por hectárea. Se ingresan los datos al formato de calibración de fertilizadora mediante el uso de handheld.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	198
Fecha	08-jun-2018

5.5. Generación de reportes: Mediante el uso de toda la información recopilada para cada una de las actividades del proceso de fertilización se analizan y se generan los siguientes reportes para la toma de decisiones:

5.5.1. Informe de avance de actividades agrícolas: Mediante este informe se da seguimiento al cumplimiento del cronograma de las actividades de fertilización en el tiempo estipulado.

5.5.2. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola: Se monitorea la eficiencia en el uso de la maquinaria de acuerdo a lo estipulado al momento de la planeación. Cada actividad mantiene sus rendimientos definidos en los manuales de procedimientos establecidos por la compañía.

5.5.3. Informe de uso de insumos agrícolas: Se da seguimiento al uso eficiente de materias primas conforme a lo presupuestado para cada lote de producción.

5.5.4. Informe de control de calidad de actividades agrícolas: Se revisan los rangos de los resultados de los muestreos al azar de las actividades de fertilización y se verifican con los estándares establecidos para hacer las correcciones necesarias en caso de existir variaciones importantes.

6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 6.1. Reporte de uso de maquinaria
- 6.2. Reporte de uso de insumos agrícolas
- 6.3. Formato de control de calidad agrícola
- 6.4. Proceso de fertilización
- 6.5. Informe de avance de actividades agrícolas
- 6.6. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola
- 6.7. Informe de uso de insumos agrícolas
- 6.8. Informe de control de calidad de actividades agrícolas

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	198
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	199
Fecha	08-jun-2018

7. ANEXOS

7.1. Imagen 1



7.2. Imagen 2





Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	200
Fecha	08-jun-2018

ANEXO 6.6. PROCEDIMIENTO: RIEGOS

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la generación, recolección y análisis de datos del proceso agrícola de riegos que permita dar un adecuado seguimiento a los parámetros de cumplimiento de cronograma, presupuesto y calidad establecidos por la empresa para esta actividad.

2. ALCANCE

Este documento es aplicable para la información generada en campo concerniente a cronograma, presupuesto y calidad del proceso de riegos, así como también, al tratamiento de esta información y su posterior análisis.

3. DEFINICIONES

- 3.1. **Precipitación:** Es el agua que aportan las lluvias sobre el área cultivada.
- 3.2. **Capacidad de campo:** Es el agua en el suelo disponible para la planta.
- 3.3. **Diseño:** Dibujo en un plano de cómo debe ser instalado el sistema de Riego.
- 3.4. **Instalación:** Es ubicar cada parte del equipo de Riego según el diseño, sobre la superficie a regar.
- 3.5. **Lámina de agua:** Es la cantidad de agua en litros/m² (mm) sobre la superficie de suelo.
- 3.6. **Tensiómetro:** Instrumento de medición que sirve para determinar el porcentaje de humedad disponible para la planta en un punto determinado.
- 3.7. **Moto-bomba:** Maquina que consta de un motor y una bomba que impulsan el agua a un sistema de conducción de agua por medio de tuberías.
- 3.8. **Aspersores:** Emisores de agua que lanzan el agua pulverizada sobre la superficie de suelo, a través de una salida o boquilla.
- 3.9. **Riego:** Es aportar el agua al cultivo para un óptimo desarrollo.
- 3.10. **Riego por gravedad:** Distribuir el agua por canales internos del lote a regar y derivar el agua sobre la superficie cultivada hasta que el suelo quede totalmente húmedo.
- 3.11. **Riego por aspersión:** Consiste en distribuir agua en forma de lluvia sobre la superficie del suelo mediante aspersores instalados en campo que reciben el agua presurizada en la tubería de conducción, que es presurizada por una bomba.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	200
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	201
Fecha	08-jun-2018

4. CONDICIONES GENERALES

- 4.1. El jefe de riegos es el responsable de garantizar el cumplimiento de este documento y de la veracidad de la información generada por los procedimientos establecidos para la toma de información en campo.
- 4.2. El gerente agrícola y el jefe de producción son los responsables de revisar los reportes generados por la información recopilada en campo y de su posterior análisis para la toma de decisiones.
- 4.3. Los jefes de zona y jefes de núcleo son los encargados de garantizar en el campo la calidad de la toma de datos en los computadores móviles (hand held) de cada una de las actividades del proceso de siembra de caña según los lineamientos establecidos para cada una de ellas.
- 4.4. Para el cumplimiento de este procedimiento en campo el jefe de núcleo deberá utilizar las siguientes herramientas:
- Hand Held
 - Tensiómetro
 - Sensores de humedad
 - Pluviómetros
 - Estaciones meteorológicas
- 4.5. Para el cumplimiento de este procedimiento en su etapa de análisis son necesarias las siguientes Herramientas:
- Computador
 - Software de almacenamiento de información (BIOSALC)

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Cumplimiento con el cronograma de avance: Al completar cada una de las actividades el jefe de núcleo debe de ingresar en la handheld la información del avance en hectáreas de cada actividad del proceso de riegos:

- Riego por aspersión móvil
- Riego por aspersión semi fijo
- Riego por pivote
- Riego por gravedad

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	201
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	202
Fecha	08-jun-2018

5.2. Eficiencia en el uso de maquinaria agrícola: El jefe de núcleo debe encargarse de tomar los datos del horómetro de inicio y de finalización de las motobombas de cada actividad del proceso de riegos. Estos datos son introducidos en el formato de reporte de uso de maquinaria en la handheld. Actividades incluidas:

- Riego por aspersión móvil
- Riego por aspersión semi fijo
- Riego por pivote

5.3. Control de calidad del proceso: Cada una de las actividades del proceso de riegos posee métricas de calidad definidas que deben de ser evaluadas por el jefe de zona y el jefe de núcleo. Los datos recopilados son ingresados a los formatos de control de calidad agrícola mediante el uso de handheld.

5.3.1. Monitoreo de humedad remoto: El monitoreo remoto de humedad en el suelo se lleva a cabo mediante sensores instalados en estaciones que tiene la capacidad de estar enviando información sobre el estado de humedad del suelo a cada minuto. Esta información llega al computador de los jefes de zona, jefe de riego, jefe de producción y gerente agrícola cada tres días. El reporte muestra el comportamiento de la humedad en el suelo por lo que se puede monitorear la eficiencia de todos los tipos de riego mediante el uso de esta herramienta ya que su fin es lograr que el suelo este siempre a capacidad de campo para que la planta pueda tener el óptimo de humedad requerido para su desarrollo. La capacidad de campo requiere que el suelo mantenga un mínimo de 70% de humedad en el suelo. Cuando estos valores bajan indican que hay una mala programación de los ciclos de riego y cuando esta sobre el 90% nos dice que se está dando sobre irrigación.

5.3.2. Monitoreo de humedad in situ: El monitoreo in situ de humedad en el suelo se lleva a cabo mediante el uso de tensiómetros que básicamente son sensores de humedad móviles. La información tomada con estos tensiómetros es captada en una handheld por el jefe de núcleo para alimentar la base de datos de este monitoreo. El reporte generado muestra el comportamiento de la humedad en el suelo por lo que se puede monitorear la eficiencia de todos los tipos de riego mediante el uso de esta herramienta ya que su fin es lograr que el suelo este siempre a capacidad de campo para que la planta pueda tener el óptimo de humedad requerido para su desarrollo. La capacidad de campo requiere que el suelo mantenga un

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	202
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	203
Fecha	08-jun-2018

mínimo de 70% de humedad en el suelo. Cuando estos valores bajan indican que hay una mala programación de los ciclos de riego y cuando esta sobre el 90% nos dice que se está dando sobre irrigación. La diferencia de este monitoreo con el monitoreo remoto es que con los tensiómetros se puede hacer para cada lote específico y el monitoreo remoto es una referencia de un área aproximada de 200 hectáreas.

5.3.3. Uso eficiente de motobombas: Para esta actividad el control de calidad se hace mediante la revisión de los datos ingresados en el formato de reporte de uso de maquinaria de los horómetros de la maquinaria utilizada para desarrollarla. Se busca maximizar la eficiencia de la maquinaria en esta actividad.

Una segunda dimensión evaluada para esta actividad es mediante el uso de caudalímetros instalados en la salida de agua de cada motobomba el seguimiento a la lámina de riego aplicada para verificar que se está haciendo un uso eficiente del agua. La información debe de ser captada por el jefe de núcleo mediante el uso de una handheld en el formato de medición de caudal de sistemas de riegos. Estas actividades se realizan de forma diaria.

5.3.4. Seguimiento de información meteorológica: Mediante el uso estaciones meteorológicas y una red de pluviómetros se da seguimiento a las condiciones climáticas del área de influencia de la empresa. A diario el jefe de núcleo debe de ingresar mediante una handheld la información de precipitaciones registradas por los pluviómetros. La información de las estaciones meteorológicas se actualiza automáticamente y es enviada a los usuarios para su análisis. Este seguimiento sirve a los tomadores de decisión para determinar el momento óptimo para aplicar riego al cultivo sobre todo cuando se dan épocas de sequía por periodos mayores a 15 días. Esta información debe de ser relacionada con los monitoreos de humedad para poder tomar las decisiones de riego por parte del jefe de riego y los jefes de zona.

5.4. Generación de reportes: Mediante el uso de toda la información recopilada para cada una de las actividades del proceso de riegos se analizan y se generan los siguientes reportes para la toma de decisiones:

5.4.1. Informe de avance de actividades agrícolas: Mediante este informe se da seguimiento al cumplimiento del cronograma de las actividades de riego en el tiempo.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	203
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



5.4.2. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola: Se monitorea la eficiencia en el uso de la maquinaria de acuerdo a lo estipulado al momento de la planeación. Cada actividad mantiene sus rendimientos definidos en los manuales de procedimientos establecidos por la compañía.

5.4.3. Informe de control de calidad de actividades agrícolas: Se revisan los rangos de los resultados de los muestreos al azar de las actividades de riegos y se verifican con los estándares establecidos para hacer las correcciones necesarias en caso de existir variaciones importantes.

6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 6.1. Reporte de uso de maquinaria
- 6.2. Formato de control de calidad agrícola
- 6.3. Proceso de riego
- 6.4. Informe de avance de actividades agrícolas
- 6.5. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola
- 6.6. Informe de control de calidad de actividades agrícolas

7. ANEXOS

7.1. Imagen 1





Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	205
Fecha	08-jun-2018

7.2. Imagen 2



7.3. Imagen 3



Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	205
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	206
Fecha	08-jun-2018

ANEXO 6.7. PROCEDIMIENTO: CONTROL DE PLAGAS

1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la generación, recolección y análisis de datos del proceso agrícola de control de plagas que permita dar un adecuado seguimiento a los parámetros de cumplimiento de cronograma, presupuesto y calidad establecidos por la empresa para esta actividad.

2. ALCANCE

Este documento es aplicable para la información generada en campo concerniente a cronograma, presupuesto y calidad del proceso de control de plagas, así como también, al tratamiento de esta información y su posterior análisis.

3. DEFINICIONES

- 3.1. **Pulverizadora:** es una máquina agrícola que se usa para esparcir un compuesto que puede ser natural como el agua, o químico como herbicidas o plaguicidas, expulsándolo mezclado con aire en forma de gotas muy finas con una aplicación fitosanitaria.
- 3.2. **Cultivo:** Actividad llevada a cabo con cuatro secciones de discos que rotura la calle del cultivo y hace aporque en surco de caña.
- 3.3. **Calibración:** es el proceso de comparar los valores obtenidos por un instrumento de medición con la medida correspondiente de un patrón de referencia.
- 3.4. **Bomba de Mochila:** es una bomba hidráulica, que usa la fuerza humana y la ventaja mecánica para mover los líquidos a un lugar.
- 3.5. **Trampa de Golpe:** Es un tipo especializado de trampa diseñada principalmente para la captura de ratones.
- 3.6. **Trama de Nilón:** Trampa hecha con cabuya y nilón con un diámetro de 60 centímetros cuadrados.
- 3.7. **Biotac:** Adherente para la captura de mosca.
- 3.8. **Focos:** Parte parcial del plantío infectado.
- 3.9. **Monitoreo:** Toma de resultados de mosca en trampa de nilón.
- 3.10. **Umbral Económico:** Es una densidad mínima de plaga que causa un daño económico en la cosecha, cuyo valor es al menos igual que la medida de control.

Elaborado por:
Puesto: Comité SDG.

Revisado por:
Puesto: Director del Proyecto.

Aprobado por: 206
Puesto: Sponsor.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	207
Fecha	08-jun-2018

3.11. **Saliva:** Se le llama a la etapa de ninfa de la mosca salivosa en la que cuando está presente en el suelo cerca de las macollas de caña produce una sustancia blanca que la protege y que es parecida a la saliva.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1. El jefe de control de plagas es el responsable de garantizar el cumplimiento de este documento y de la veracidad de la información generada por los procedimientos establecidos para la toma de información en campo.

4.2. El gerente agrícola y el jefe de producción son los responsables de revisar los reportes generados por la información recopilada en campo y su posterior análisis para la toma de decisiones.

4.3. Los supervisores de control de plagas son los encargados de garantizar en el campo la calidad de la toma de datos en los computadores móviles (hand held) de cada una de las actividades del proceso de control de plagas según los lineamientos establecidos en el sistema de gestión para cada una de ellas.

4.4. Para el cumplimiento de este procedimiento en campo el supervisor de control de plagas deberá utilizar las siguientes herramientas:

- Hand Held
- Cinta métrica
- Cronometro
- Bote calibrador
- Trampa de golpe
- Trampa amarilla

4.8. Para el cumplimiento de este procedimiento en su etapa de análisis son necesarias las siguientes herramientas:

- Computador
- Software de almacenamiento de información (BIOSALC)
- Acceso a datos históricos

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	207
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	208
Fecha	08-jun-2018

5. PROCEDIMIENTO

5.1. Cumplimiento con el cronograma de avance: Al completar cada una de las actividades el supervisor de control de plagas debe de ingresar en la handheld la información del avance diario en hectáreas de cada actividad del proceso de control de plagas. Actividades incluidas:

- Captura viva de ratas
- Control químico manual de ninfas de salivazo
- Control químico de adultos de salivazo (manual, aéreo)
- Control químico de plagas masticadoras (manual, mecanizado)
- Control químico manual de ratas
- Monitoreo de adultos de salivazo
- Monitoreo de ninfas de salivazo
- Monitoreo de población de ratas
- Monitoreo de daño de ratas
- Monitoreo de plagas masticadoras

5.2. Eficiencia en el uso de maquinaria agrícola: El supervisor de control de plagas debe de encargarse de tomar los datos del horómetro de inicio y de finalización de cada actividad del proceso de control de plagas. Estos datos son introducidos en el formato de reporte de uso de maquinaria en la handheld. Actividades incluidas:

- Control químico de plagas masticadoras (mecanizado)

5.3. Uso de materias primas: El supervisor de control de plagas es el encargado de ingresar en el reporte de uso de insumos agrícolas el herbicida utilizado por lote de producción al momento de la ejecución de las actividades de control químico de plagas. Actividades incluidas:

- Control químico manual de ninfas de salivazo
- Control químico de adultos de salivazo (manual, aéreo)
- Control químico de plagas masticadoras (manual, mecanizado)
- Control químico manual de ratas

5.4. Control de calidad del proceso: Cada una de las actividades del proceso de control de plagas posee métricas de calidad definidas que deben de ser evaluadas por el jefe de control de plagas y el supervisor de control de plagas. Los datos recopilados son ingresados a los formatos de control de calidad agrícola mediante el uso de handheld.

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	208
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	209
Fecha	08-jun-2018

5.4.1. Control químico de plagas manual: Se utiliza tanto para aplicaciones de control de plagas de ninfas y adultos de salivazo. El supervisor de control de plagas debe de realizar una calibración del personal de aplicación manual para verificar que la dosis aplicada corresponde a lo establecido en la planificación. Se mide una distancia de 50 metros y se pone al personal a recorrerlo. Se toma el tiempo que tarda en recorrer los 50 metros y luego se pone a descargar con la bomba de mochila producto en un bote calibrador durante el tiempo tomado en recorrer los 50 metros. Se mide la cantidad de líquido depositada en el bote la cual debe de ser igual a 2.15 litros. Se ingresan los datos al formato de calibración de aplicaciones con bomba de mochila mediante el uso de handheld. La calibración debe de llevarse a diario.

5.4.2. Control químico de plagas mecanizado: Se utiliza tanto para aplicaciones de control de masticadores como ninfas de salivazo. El supervisor de control de plagas debe de realizar una calibración del equipo pulverizador de aplicaciones de control de plagas para verificar que la dosis aplicada corresponde a lo establecido en la planificación. Se mide una distancia de 100 metros y se pone al tractor a recorrerlo. Se toma el tiempo que tarda en recorrer los 100 metros y luego se pone a descargar botes calibradores producto durante el tiempo tomado en recorrer los 100 metros. Se mide la cantidad de plaguicida depositado en el bote la cual debe de ser igual a 18 litros. Se ingresan los datos al formato de calibración de pulverizadora mediante el uso de handheld. La calibración debe de llevarse a cabo a diario.

5.4.3. Control químico de plagas aéreo: Esta aplicación se utiliza para el control de ninfas y adultos de salivazo. En esta actividad se evalúan la cantidad de gotas aplicadas por centímetro cuadrado de superficie de la hoja lo que nos indica el nivel de uniformidad de la aplicación. Se colocan catorce postes de metal a lo largo de 14 metros sobre un lote programado para aplicación aérea de control de plagas. Se colocan 14 tarjetas hidro sensibles en la parte superior de los postes y se espera se haga la aplicación para hacer una lectura de cada una de las tarjetas. El resultado debe de ser de 20 gotas por centímetro cuadrado. La información se ingresa en el formato de control de calidad de aplicaciones aéreas mediante el uso de handheld. Se toman 4 muestras por lote.

5.4.4. Monitoreo de adultos de salivazo: El supervisor de control de plagas debe realizar una evaluación con dos puntos de muestreo por hectárea. Los adultos de salivazo se monitorean mediante el uso de una trampa pegajosa elaborada con un nylon amarillo de 60 centímetros



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	210
Fecha	08-jun-2018

cuadrados aplicado con Biotac para atraer el adulto de mosca salivosa, la trampa se amarra entre dos surcos de caña a una distancia de 15 metros de la entrada del lote. La trampa se monitorea cada 7 días contabilizando la cantidad de moscas atrapadas y se limpia en cada monitoreo. La cantidad de moscas por trampa no debe de ser mayor a 10 moscas cada ocho días. Si este valor se supera se debe de realizar una aplicación de control. Esta información es ingresada en el formato de seguimiento de control de malezas mediante el uso de handheld.

5.4.5. Monitoreo de ninfas de salivazo: El supervisor de control de plagas debe realizar una evaluación con dos puntos de muestreo por hectárea. Las ninfas de salivazo se monitorean mediante puntos de muestreos que consisten de surcos de cinco metros de largo en donde se contabilizan el total de tallos existentes y luego el total de ninfas encontradas en el suelo en esos cinco metros a una distancia de quince metros de la entrada del lote. Luego se dividen el total de ninfas entre el total de tallos para obtener el indicador de ninfas por tallo el que no debe de ser mayor a 0.05 ninfas por tallo. Si este valor se supera se debe de realizar una aplicación de control. Esta información es ingresada en el formato de seguimiento de control de malezas mediante el uso de handheld. El monitoreo se realiza cada siete días.

5.4.6. Monitoreo de población de ratas: El supervisor de control de plagas debe realizar una evaluación con cinco trampas de golpe por hectárea. Las trampas son colocadas 10 metros dentro del lote de producción y se amarran a un tallo de caña para evitar que se pierdan. La trampa es puesta con un cebo consistente en un trozo de caña impregnado de vainilla. Las trampas son revisadas al día siguiente de haberlas puesto. Se contabilizan las ratas capturadas y se dividen entre el total de trampas colocadas por lote. El valor debe de ser menor a 5% de infestación. Si este valor se supera se debe de realizar una aplicación de control. Esta información es ingresada en el formato de seguimiento de control de malezas mediante el uso de handheld. El monitoreo se realiza cada siete días por lote.

5.4.7. Monitoreo de daño de ratas: El supervisor de control de plagas debe realizar una evaluación consistente en dos puntos de muestreo por hectárea. Cada punto de muestro consiste en 5 metros lineales en los que se contabilizan el total de tallos y luego se cuentan los tallos dañados por ratas. Luego se divide el número de tallos dañados entre el número total de tallos para obtener el porcentaje de daño que debe de ser menor al 3%. Si este valor se supera se debe de realizar una aplicación de control. Esta información es ingresada en el formato de

Elaborado por: Puesto: Comité SDG.	Revisado por: Puesto: Director del Proyecto.	Aprobado por: Puesto: Sponsor.	210
---------------------------------------	---	-----------------------------------	-----



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	211
Fecha	08-jun-2018

seguimiento de control de malezas mediante el uso de handheld. El monitoreo se realiza cada siete días por lote.

5.4.8. Monitoreo de plagas masticadoras: El supervisor de control de plagas debe realizar una evaluación consistente en dos puntos de muestreo por hectárea. Cada punto de muestro consiste en 5 metros lineales en los que se contabilizan el total de tallos y luego se cuentan los tallos dañados por ratas. Luego se divide el número de tallos dañados entre el número total de tallos para obtener el porcentaje de daño que debe de ser menor al 3%. Si este valor se supera se debe de realizar una aplicación de control. Esta información es ingresada en el formato de seguimiento de control de malezas mediante el uso de handheld. El monitoreo se realiza cada siete días por lote.

5.5. Generación de reportes: Mediante el uso de toda la información recopilada para cada una de las actividades del proceso de control de plagas se analizan y se generan los siguientes reportes para la toma de decisiones:

5.5.1. Informe de avance de actividades agrícolas: Mediante este informe se da seguimiento al cumplimiento del cronograma de las actividades de control de plagas en el tiempo estipulado.

5.5.2. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola: Se monitorea la eficiencia en el uso de la maquinaria de acuerdo a lo estipulado al momento de la planeación. Cada actividad mantiene sus rendimientos definidos en los manuales de procedimientos establecidos por la compañía.

5.5.3. Informe de uso de insumos agrícolas: Se da seguimiento al uso eficiente de materias primas conforme a lo presupuestado para cada lote de producción.

5.5.4. Informe de control de calidad de actividades agrícolas: Se revisan los rangos de los resultados de los muestreos al azar de las actividades de control de plagas y se verifican con los estándares establecidos para hacer las correcciones necesarias en caso de existir variaciones importantes.



Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	212
Fecha	08-jun-2018

6. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 6.1. Reporte de uso de maquinaria
- 6.2. Reporte de uso de insumos agrícolas
- 6.3. Formato de control de calidad agrícola
- 6.4. Proceso de control de plagas
- 6.5. Informe de avance de actividades agrícolas
- 6.6. Reporte de eficiencia de maquinaria agrícola
- 6.7. Informe de uso de insumos agrícolas
- 6.8. Informe de control de calidad de actividades agrícolas

7. ANEXOS

7.1. Imagen 1





Código	SDG-AGR-001
Versión	001
Página	213
Fecha	08-jun-2018

7.2. Imagen 2



7.3. Imagen 3



Elaborado por:
Puesto: Comité SDG.

Revisado por:
Puesto: Director del Proyecto.

Aprobado por:
Puesto: Sponsor.