	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	08-07-2021	B
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(223)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	Diana Marcela Rodríguez Arciniegas		
FACULTAD	Ingeniería		
PLAN DE ESTUDIOS	Maestría en gobierno de las Tecnologías de Información		
DIRECTOR	Alveiro Alonso Rosado Gómez		
TÍTULO DE LA TESIS	Modelo de gestión tecnológica para la producción de panela en trapiches tradicionales del municipio de Convención, Norte de Santander		
TITULO EN INGLES	Technological management model for the production of panela in traditional sugar mills in the municipality of Convención, Norte de Santander.		
RESUMEN (70 palabras)			
El modelo incluye cuatro componentes principales como son: Gestión del Procedimiento de Gestión de Tecnología, Proceso de Producción, Arquitectura IOT, Gestión Tecnológica, Monitoreo y Transferencia de Tecnología que permiten integrar un proceso de producción tradicional y elementos de tecnología en pro de generar valor y tener control en tiempo real de las variables que influyen en la producción de panela para la toma de decisiones de acuerdo al comportamiento en cada uno de los trapiches del municipio.			
RESUMEN EN INGLES			
The model includes four main components such as: Management of the Production Process, Technological Management, Monitoring and Technology Transfer, which allow the integration of a traditional production process and technology elements in order to generate value and have real-time control of the variables that influence the production of panela to make decisions according to the behavior of each of the mills in the municipality.			
PALABRAS CLAVES	Modelo de Gestión Tecnológica, Transferencia Tecnológica, Proceso de Producción de Panela, Internet de las Cosas,		
PALABRAS CLAVES EN INGLES	Technology Management Model, Technology Transfer, Panela Production Process, Internet of Things,		
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 223	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88
 atencionalciudadano@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**Modelo de gestión tecnológica para la producción de panela en trapiches tradicionales
del municipio de Convención, Norte de Santander**

Diana Marcela Rodríguez Arciniegas

Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Maestría Gobierno De TI

Msc. Alveiro Rosado

11 de Marzo de 2022

Índice

Introducción	14
1. Modelo De Gestión De TI Apoyado En Componentes Tecnológicos Para La Producción De Panela En Trapiches Tradicionales Del Municipio De Convención, Norte De Santander	15
1.1. Planteamiento Del Problema	15
1.2. Formulación Del Problema	18
1.3. Objetivos	18
1.3.1. Objetivo General.....	18
1.3.2. Objetivos Específicos	19
1.4. Justificación.....	19
1.5. Delimitaciones	21
1.5.1. Conceptual.....	21
1.5.2. Geográfica.....	21
1.5.3. Temporal	22
1.5.4. Operativa.....	22
2. Marco Referencial	23
2.1. Marco Histórico	23
2.1.1. Antecedentes.....	23
2.2. Marco Conceptual	25
2.3. Marco Contextual	28
2.4. Marco Teórico	29

2.5.	Marco Legal	31
3.	Diseño Metodológico	37
3.1.	Tipo De Investigación	37
3.2.	Seguimiento Metodológico Del Proyecto	37
3.3.	Población	38
3.4.	Muestra	38
3.5.	Técnicas De Recolección De La Información	39
4.	Administración Del Proyecto.....	40
4.1.	Recurso Humano	40
4.1.1.	Proponente	40
4.1.2.	Director	40
4.1.3.	Asesores	40
4.2.	Recurso Financiero	40
4.3.	Recursos Institucionales	40
4.4.	Cronograma De Actividades	41
5.	Análisis e Interpretación De Resultados.....	42
5.1.	Caracterización Del Proceso De Producción De Panela	42
5.1.1.	Proceso A Nivel Internacional	43
5.1.2.	Proceso A Nivel Nacional	53
5.1.3.	Proceso A Nivel Local	55
5.2.	Selección de Componentes Tecnológicos Del Proceso De Producción	
	93	
5.2.1.	Internet De Las Cosas	93

5.2.2. <i>Análisis De Brechas</i>	93
5.2.3. <i>Modelo Propuesto ToBe</i>	97
5.2.4. <i>Arquitectura IOT</i>	99
5.2.5. <i>Modelo IOT Propuesto Para Trapiches Tradicionales</i>	104
5.3. <i>Modelo De Gestión De TI Propuesto</i>	106
5.3.1. <i>Gestión Del Proceso</i>	107
5.3.2. <i>Gestión Tecnológica</i>	109
5.3.3. <i>Monitoreo</i>	111
5.3.4. <i>Transferencia Tecnológica</i>	123
5.4. <i>Validación Del Modelo</i>	126
5.5. <i>Recomendaciones</i>	129
6. <i>Conclusiones</i>	130
<i>Referencias</i>	131
<i>Apéndice</i>	141

Lista de tablas

<i>Tabla 1 Indicadores producción de Panela en áreas de mayor influencia.....</i>	<i>17</i>
<i>Tabla 2 Propuesta Arquitectura IoT, tecnologías y equipos propuestos.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 3 Modelo Metodológico</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 4 Recursos Financieros</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 5 Recursos Institucionales.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 6 Cronograma de Actividades</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 7 Resultados Revisión Bibliográfica para Caracterización del Proceso de Producción A nivel Internacional.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 8 Descripción de Actividades Proceso a Nivel Nacional.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 9 Características de la Entrevista.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 10 Datos Demográficos de los Productores del Panela del Municipio de Convención</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 11 Características de la Siembra.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 12 Características del Cultivo.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 13 Valores de pH y Humedad Terrenos del Municipio de Convención</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 14 Características del Corte de la Caña.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 15 Características del Transporte de la Caña.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 16 Proceso de Producción de Panela.....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 17 Especificaciones Técnicas Insumos y/o Elementos.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 18 Administración del Proceso de Producción de Panela</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 19 Proceso de Comercialización de Panela del Municipio de Convención.....</i>	<i>86</i>

<i>Tabla 20 Valores de Producción por Paila por Trapiche.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 21 Relación Proceso de Producción de Panela Local, Nacional e Internacional</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 22 Reglas del Negocio.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 23 Actividades del Proceso AS IS.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 24 Reglas de Control de Flujo Proceso Actual AS IS.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 25 Modelo de Arquitectura IOT.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 26 Tecnologías empleadas por IOT en el campo de la Agricultura</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 27 Variables del Proceso</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 28 Descripción de Elementos y/o Tecnologías de la Arquitectura Propuesta.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 29 Selección e Instalación de Dispositivos</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 31 Matriz de Operación de Variables Instrumento Primer Objetivo.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 32 Matriz de Operación de Variables Instrumento Segundo Objetivo.....</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 33 Modelo Tiempo de Duración de las Fases del Proceso.....</i>	<i>155</i>
<i>Tabla 34 Modelo Temperaturas de las Fases del Proceso.....</i>	<i>156</i>
<i>Tabla 35 Tiempos de duración etapas del Proceso-Entrevista Finca EL Bosque.....</i>	<i>170</i>
<i>Tabla 36 Temperatura Fases del Proceso- Entrevista Finca El Bosque.....</i>	<i>171</i>
<i>Tabla 37 Artículos De Referencia Web Of Science, Palabra Clave Panela</i>	<i>181</i>
<i>Tabla 38 Artículos De Referencia Scopus, Palabra Clave Jaggery</i>	<i>187</i>
<i>Tabla 39 Artículos De Referencia Scopus, Palabra Clave Not Centrifuged Sugar</i>	<i>195</i>
<i>Tabla 39 Datos Proceso de Producción de Panela Trapiches Municipio de Convención .</i>	<i>206</i>
<i>Tabla 40 Jornadas de Socialización del Modelo.....</i>	<i>216</i>

Lista de Figuras

<i>Figura 1 Comparación de indicadores del Municipio de Convención y áreas de mayor influencia.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 3 Proceso de Producción de la caña de azúcar en refinería.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 4 Fabricación convencional de jaggery.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 5 Proceso típico para preparar panela rural en México.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 8 Edades Productores de Panela Municipio de Convención.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 9 Nivel de Estudio Productores Municipio de Convención.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 10 Experiencia en Producción Productores Municipio de Convención.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 11 Adquisición de Conocimiento Productores Municipio de Convención.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 12 Tiempo de Experiencia en la Administración del Trapiche Productores Municipio de Convención.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 13 Tipo de Caña cultivada.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 14 Herramientas para la Siembra.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 15 Técnica Control del Cultivo.....</i>	<i>67</i>
<i>Figura 16 Tipo de Terreno.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 17 Herramientas del Cultivo.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 18 Tiempo para Cortar la Caña de Azúcar.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 19 Criterios para el Corte de la Caña.....</i>	<i>71</i>
<i>Figura 20 Tiempo Promedio de Traslado de la Caña al Trapiche.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 21 Empleados Proceso de Cultivo y Cosecha.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 22 Instalaciones, elementos e Insumos del Proceso.....</i>	<i>81</i>

<i>Figura 23 Tipo de Contratación del recurso Humano</i>	<i>83</i>
<i>Figura 24 Cantidad de Empleados</i>	<i>83</i>
<i>Figura 25 Periodicidad de Contratación.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 26 Criterios de Selección de Recurso Humano</i>	<i>85</i>
<i>Figura 27 Proceso BPM de Producción de Panela en el Municipio de Convención AS IS</i>	<i>88</i>
<i>Figura 28 Actividades Etapa de Producción.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 29 Diagrama del Proceso de Producción del Municipio de Convención</i>	<i>92</i>
<i>Figura 30 Modelo GAP Proceso de Producción de Panela en Trapiches Tradicionales</i>	<i>97</i>
<i>Figura 31 Modelo Propuesto BPM para Trapiches Tradicionales.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 32 Subproceso Cultivo de Caña</i>	<i>99</i>
<i>Figura 33 Subproceso Transporte de Caña</i>	<i>99</i>
<i>Figura 34 Arquitectura IOT Propuesta para Trapiches Tradicionales.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 35 Arquitectura IOT por Fases Propuesta para Trapiches Tradicionales.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 37 Identificación de las fases del Proceso del Modelo</i>	<i>109</i>
<i>Figura 38 Nombre de la Figura</i>	<i>111</i>
<i>Figura 39 Modelo Real vs Modelo de Predicción.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 40 Variables Influyentes para la Predicción</i>	<i>113</i>
<i>Figura 41 Arquitectura del Modelo Embebido de la Aplicación Móvil.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 42 Arquitectura Model–View–ViewModel.....</i>	<i>115</i>
<i>Figura 43 Estructura del Proyecto PanelaApp.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 44 Interfaz Gráfica PanelaApp</i>	<i>117</i>
<i>Figura 45 Análisis de Producción por Trapiche.....</i>	<i>119</i>
<i>Figura 46 Distribución del Números de Pailas vs Número de Panelas.....</i>	<i>119</i>

<i>Figura 47</i>	<i>Panelas Producidas vs Volumen Inicial.....</i>	<i>120</i>
<i>Figura 48</i>	<i>Análisis del Comportamiento de la Temperatura en cada Cobres</i>	<i>120</i>
<i>Figura 49</i>	<i>Análisis de la Producción según el Volumen Inicial y el Tiempo de Producción por Trapiche.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 50</i>	<i>Recomendaciones ante el desperdicio de Insumos.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 51</i>	<i>Recomendaciones ante el alto tiempo de Producción</i>	<i>123</i>
<i>Figura 52</i>	<i>Proceso de Transferencia Tecnológica.....</i>	<i>124</i>
<i>Figura 53</i>	<i>Interesado para Validación del Modelo.....</i>	<i>127</i>
<i>Figura 54</i>	<i>Retroalimentación Resultados Segundo Objetivo Específico</i>	<i>127</i>
<i>Figura 55</i>	<i>Retroalimentación Resultados Segundo Objetivo Específico</i>	<i>128</i>
<i>Figura 56</i>	<i>Retroalimentación Resultados Tercer Objetivo Específico.....</i>	<i>128</i>
<i>Figura 57</i>	<i>Retroalimentación Resultados Objetivo General</i>	<i>129</i>
<i>Figura 58</i>	<i>Proceso de Producción de Panela.....</i>	<i>142</i>
<i>Figura 59</i>	<i>Análisis de Humedad de Suelo Muestra 1 y 2</i>	<i>176</i>
<i>Figura 60</i>	<i>Análisis de Humedad de Suelo Muestra 3 y 4</i>	<i>177</i>
<i>Figura 61</i>	<i>Análisis de PH del Suelo Muestras 1,2,3 y 4</i>	<i>178</i>
<i>Figura 62</i>	<i>Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Panela</i>	<i>181</i>
<i>Figura 63</i>	<i>Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Panela.....</i>	<i>182</i>
<i>Figura 64</i>	<i>Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Panela</i>	<i>183</i>
<i>Figura 65</i>	<i>Análisis Resultados ACM, palabra Clave Panela</i>	<i>184</i>
<i>Figura 66</i>	<i>Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Panela.....</i>	<i>185</i>
<i>Figura 67</i>	<i>Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Jaggery.....</i>	<i>186</i>
<i>Figura 68</i>	<i>Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Jaggery.....</i>	<i>186</i>

<i>Figura 69 Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Jaggery.....</i>	<i>188</i>
<i>Figura 70 Análisis Resultados ACM, palabra Clave Jaggery.....</i>	<i>189</i>
<i>Figura 71 Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Jaggery</i>	<i>190</i>
<i>Figura 72 Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Azúcar no Centrifugada</i>	<i>191</i>
<i>Figura 73 Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Azúcar no Centrifugada... </i>	<i>192</i>
<i>Figura 74 Análisis Resultados ACM, palabra Clave Azúcar no Centrifugada</i>	<i>192</i>
<i>Figura 75 Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Azúcar no Centrifugada... </i>	<i>193</i>
<i>Figura 76 Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Not Centrifuged Sugar ... </i>	<i>194</i>
<i>Figura 77 Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Not Centrifuged Sugar</i>	<i>194</i>
<i>Figura 78 Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Not Centrifuged Sugar</i>	<i>195</i>
<i>Figura 79 Análisis Resultados ACM, palabra Clave Not Centrifuged Sugar</i>	<i>196</i>
<i>Figura 80 Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Not Centrifuged Sugar..... </i>	<i>197</i>
<i>Figura 81 Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Proceso de Producción de Panela.....</i>	<i>198</i>
<i>Figura 82 Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Proceso de Producción de Panela</i>	<i>198</i>
<i>Figura 83 Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Proceso de Producción de Panela.....</i>	<i>199</i>
<i>Figura 84 Análisis Resultados ACM, palabra Clave Proceso de Producción de Panela... </i>	<i>199</i>
<i>Figura 85 Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Proceso de Producción de Panela.....</i>	<i>200</i>
<i>Figura 86 Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Not Centrifuged Sugar Production Process</i>	<i>202</i>

<i>Figura 87 Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Not Centrifuged Sugar Production</i>	
<i>Process.....</i>	<i>202</i>
<i>Figura 88 Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Not Centrifuged Sugar</i>	
<i>Production Process</i>	<i>203</i>
<i>Figura 89 Análisis Resultados ACM, palabra Clave Not Centrifuged Sugar Production</i>	
<i>Process.....</i>	<i>204</i>
<i>Figura 90 Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Not Centrifuged Sugar</i>	
<i>Production Process</i>	<i>204</i>
<i>Figura 91 Primera Jornada de Socialización Validación del Modelo- Experto Académico</i>	
<i>.....</i>	<i>216</i>
<i>Figura 92 Segunda Jornada de Socialización Validación del Modelo- Expertos;</i>	
<i>Académicos y Funcionario Entidad de Control</i>	<i>217</i>
<i>Figura 93 Tercera Jornada de Socialización Validación del Modelos - Expertos:</i>	
<i>Productores de Panela</i>	<i>217</i>
<i>Figura 94 Formulario Web para Validación de Resultados</i>	<i>219</i>

Lista de Apéndice

<i>Apéndice A Entrevista realizada al Ingeniero David Mauricio Ibáñez, Coordinador departamental para Norte de Santander de FEDEPANELA.....</i>	<i>141</i>
<i>Apéndice B Matriz de Operación de Variables</i>	<i>149</i>
<i>Apéndice C Guión de Preguntas.....</i>	<i>151</i>
<i>Apéndice D Modelo Resultados Entrevista</i>	<i>158</i>
<i>Apéndice E Estudios de Humedad y PH de suelos</i>	<i>176</i>
<i>Apéndice F Entrevista Criterios de Calidad realizada al Ingeniero David Mauricio Ibáñez, Coordinador departamental para Norte de Santander de FEDEPANELA.</i>	<i>179</i>
<i>Apéndice G Datos Proceso de Producción de Panela.....</i>	<i>206</i>
<i>Apéndice H Jornadas de Socialización con Interesados</i>	<i>216</i>
<i>Apéndice I Formulario Web: Instrumento Validación del Modelo</i>	<i>219</i>

Introducción

EL municipio de Convención, Norte de Santander basa su economía al igual que muchos municipios del país en actividades de agricultura, siendo éste el medio de sustento de muchas familias y la gran mayoría son procesos no industrializados que dependen netamente de la experticia del trabajador, como es el caso del cultivo de Caña de Azúcar y producción de Panela y sus derivados. En este trabajo se busca proponer el diseño de un Modelo de Gobierno de Tecnologías de la Información que se complemente con el uso de herramientas tecnológicas para obtener información confiable y en tiempo real que le permita al productor tomar decisiones de manera oportuna para incrementar la rentabilidad y eficiencia de su negocio.

A continuación, se puede encontrar el enfoque del problema contextualizando el proceso de producción de Panela en la región y planteado desde el punto de vista de la ausencia de tecnología y herramientas que apoyen y ayuden a mejorar la productividad, de igual forma se enuncian algunos conceptos y teorías acerca de los temas de estudio. Así como referentes representativos que se han desarrollado en los temas que involucran el proyecto como es el Gobierno de TI y la implementación de nuevas tecnologías en los procesos de producción Agroindustriales. Adicionalmente se especifica la metodología a utilizar para la realización del proyecto y la administración del mismo.

1. Modelo De Gestión De TI Apoyado En Componentes Tecnológicos Para La Producción De Panela En Trapiches Tradicionales Del Municipio De Convención, Norte De Santander

1.1. Planteamiento Del Problema

La panela en Colombia es un producto de gran importancia social, cultural y económica y su proceso de producción según (Ministerio de Protección Social, 2009) en su Cartilla ABC de la Panela se realiza llevando a cabo las siguientes fases: apronte y molienda de la caña, evaporación y concentración de jugos, batido, moldeo, empaque, almacenamiento. A nivel mundial el país es el segundo Productor después de India y cuarto exportador con un porcentaje de 2% de las exportaciones (Panela Monitor, 2012).

Adicionalmente la producción panelera se realiza en pequeñas explotaciones campesinas donde el 88,2% de los productores tienen pequeñas unidades productivas con capacidades inferiores a los 200kg/h (Arana Bernal, Cardozo, Doncel López, & Luna Feo, 2016), con poca mecanización, dependiendo en gran parte de la mano de obra y experiencia del núcleo familiar, y solo un pequeño porcentaje de los productores logra implementar soluciones tecnológicas en sus empresas, concentrado la producción en los departamentos de Boyacá, Santander, Valle, Huila y Nariño, siendo un eje importante en la economía de 170 municipios. El 100% de la producción de comercializadores minoristas venden para consumo interno (Delegatura de la Protección de la Copetencia-Superintendencia de Industria y Comercio, 2012) y la agroindustria panelera es representada para pequeños productores con falta de desarrollo tecnológico y de gestión empresarial lo que la hace vulnerable y no competitiva (Díaz Ramírez, Castro Salazar, & Ramprez Beltrán, 2016).

Cabe resaltar que el uso de herramientas tecnológicas y de gobierno mejoran notablemente el desempeño de los diferentes procesos agroindustriales, así como ejemplo, (Gallo Garcia, 2014) el uso del cuadro de mando integral en este tipo de empresa permite redefinir la empresa desde todas sus áreas para cumplir con un mismo objetivo, ya que ésta herramienta proporciona una visión macro de la estrategia de una organización. Por su parte el IoT tiene enormes potencialidades en casi todos los campos, permitiendo, por ejemplo, recopilar información sobre fenómenos naturales y teniendo como objetivo mejorar la calidad de la vida cotidiana para generar gran impacto en la economía y sociedad siendo la agricultura parte de uno de los dominios del IoT en los cuales se pueden desarrollar diversas aplicaciones (Borgia, 2014). Es por eso que en empresas más tecnificadas se implementan procesos mecánicamente mejor estructurados que permite tener control de efectos propios del cultivo y proceso de producción, aunque aún en éstos trapiches se requiere también de la experiencia del trabajador para el control del proceso (AHUMADA GONZALEZ, 2015). Así mismo, a través de sensores podemos medir variables que actúan el proceso como PH, porcentaje de sólidos solubles y temperatura y que fueron empleados en el diseño de un pulverizador de panela (Gamboa Contreras, Gonzalez Melgarejo, Guerrero Salazar, Gomez Gomez, & Luque Peñuela, 2008).

Según (Galindo Quiroga, 2017), en su trabajo titulado Análisis Socio-ecológico de la Producción de Panela en el Corregimiento de San Salvador, Valle del Cauca, expone la clasificación de los departamentos a nivel nacional según la producción que realizan, entre los que se ubica al departamento Norte de Santander entre productores a pequeña escala con trapiches paneleros que logran procesar entre 100-150 kg/hora, así mismo hace mención a las diferentes estrategias administrativas que se han implementado en el lugar de estudio para incrementar y mejorar la producción, de lo cual se desprende la necesidad de establecer técnicas

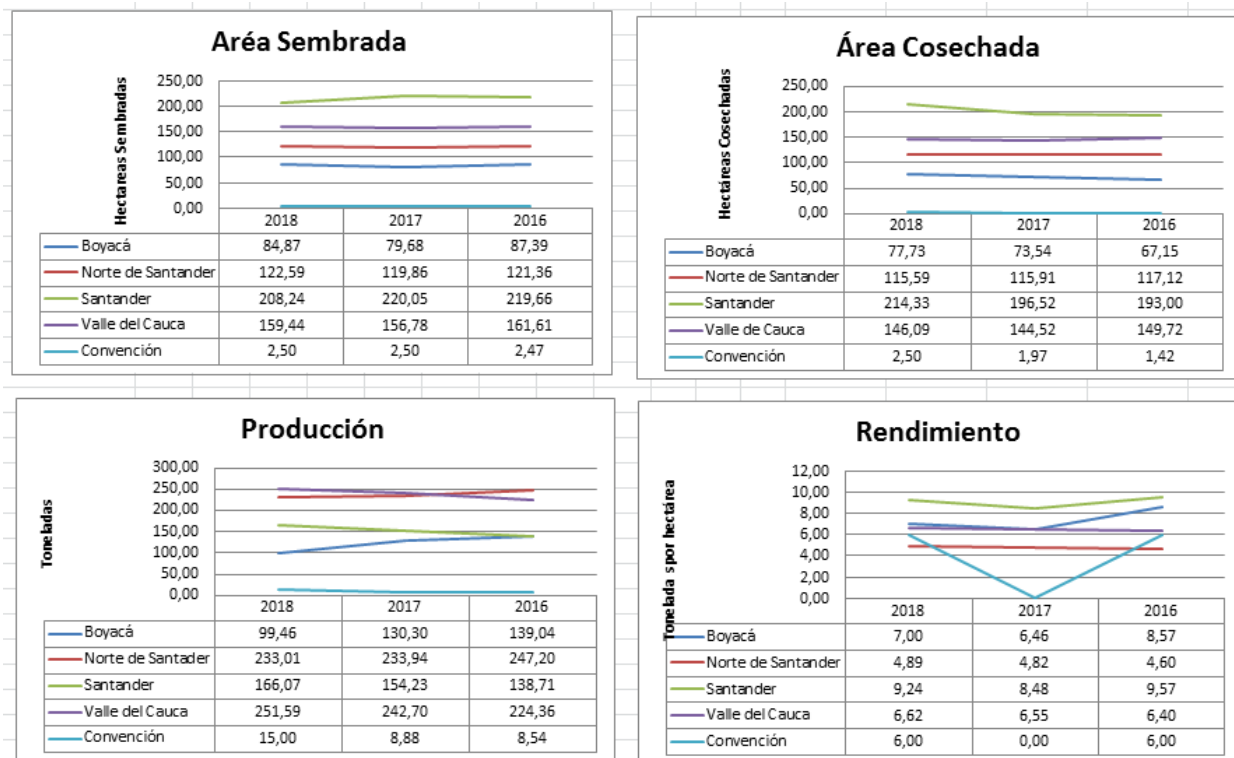
más claras y precisas de cómo gestionar el proceso. Por su parte en el municipio de Convención, Norte de Santander, la mayor parte de los productores están dedicados a la cadena productiva de la panela, aunque poco tecnificada, caracterizándola como la principal fuente de empleo legal de su área de influencia (Cañizares Arévalo, 2015), por lo cual es necesario crear una herramienta de gestión y control que influya en el proceso de producción y permita controlar las variables del mismo para realizar toma de decisiones de manera oportuna ya que en la actualidad es el mayor problema que presentan los productores del municipio (Ver Anexo A), mejorando así índices de productividad, rendimiento, cumplimiento a la norma y de esta forma potencializar la economía del municipio que se basa en la agricultura, especialmente en el cultivo de caña de azúcar y producción de panela y sus derivados y generar un impacto positivo a nivel social, económico y ambiental, ya el municipio de Convención a pesar de ser el primer productor a nivel departamental presenta una diferencia significativa en cuanto a la producción y el rendimiento con referencia a los departamentos más significativos; datos obtenidos y que se pueden verificar en el dataset Cadena Productiva Caña Panelera - Área, Producción Y Rendimiento (MINTIC, 2019), de la cual se toman los datos de las áreas con mayor influencia en la producción de panela como se muestra en las tabla 1 y la figura 1.

Tabla 1 *Indicadores producción de Panela en áreas de mayor influencia*

	Área Sembrada(ha)			Área Cosechada(ha)			Producción(t)			Rendimiento(t/ha)		
	2018	2017	2016	2018	2017	2016	2018	2017	2016	2018	2017	2016
Boyacá	84,87	79,68	87,39	77,73	73,54	67,15	99,46	130,30	139,04	7,00	6,46	8,57
Norte de Santander	122,59	119,86	121,36	115,59	115,91	117,12	233,01	233,94	247,20	4,89	4,82	4,60
Santander	208,24	220,05	219,66	214,33	196,52	193,00	166,07	154,23	138,71	9,24	8,48	9,57
Valle	159,44	156,78	161,61	146,09	144,52	149,72	251,59	242,70	224,36	6,62	6,55	6,40
Convención	2,50	2,50	2,47	2,50	1,97	1,42	15,00	8,88	8,54	6,00	4,5	6,00

Fuente: Recuperado de “(MINTIC, 2019)”

Figura 1 Comparación de indicadores del Municipio de Convención y áreas de mayor influencia



Fuente: Recuperado de “(MINTIC, 2019)”

1.2. Formulación Del Problema

¿Cuáles son los elementos que integran un modelo de gestión de TI para tecnificar el proceso de producción de panela en trapiches tradicionales?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar un modelo de Gestión Tecnológica para tecnificar la producción de panela en trapiches tradicionales del municipio de Convención, Norte de Santander.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar el análisis del proceso de producción de panela a nivel local, nacional e internacional, para establecer cuáles son las actividades que lo caracterizan.
- Determinar los componentes tecnológicos de captura de información que intervienen en el proceso de producción agroindustrial, para definir las características de los dispositivos que se deben utilizar a nivel de hardware del sistema de monitoreo.
- Estructurar los elementos de gestión de tecnología que complementan y permiten la toma de decisiones en el proceso de producción de panela.

1.4. Justificación

La economía del municipio de Convención, Norte de Santander, es de tipo agropecuario, especialmente dedicado al cultivo y se basa en productos como el café, plátano, yuca, frijol, maíz, cacao y caña de azúcar, siendo ésta última la que representa el mayor número de hectáreas cultivadas (entre 2000 y 2500) (Ver Anexo A) y mayor producción para la región, donde la producción de panela extraída de la caña de azúcar requiere de la tecnificación de trapiches para la mejorar la transformación y comercialización del producto (Dulcey Nieves & Coronel Montaguth, 2014), considerando así al municipio el primer productor de panela del departamento (Vera Becerra & Quintero Manzano, 2015).

El uso de sistemas IoT como ejemplo de herramientas tecnológicas pueden generar valor en las empresas basados en sus tres categorías de monitoreo y control, Big Data y Análisis de Negocios e intercambio de información y colaboración (Lee & Lee, 2015), Mediante el uso de sensores y estos sistemas pueden garantizar la calidad de los productos de origen vegetal para consumo humano y permitir al productor ofrecer nuevos servicios y hacer control de sus procesos de toma de datos y monitoreo (Borgia, 2014) así mismo, como permiten la toma y

transferencia de datos de manera instantánea y pueden ser analizados para realizar operaciones de predicción y correctivas en los procesos a nivel operativo y a través de herramientas como un cuadro de mando integral que proporciona una visión macro de la estrategia de una organización, realizando un análisis desde las perspectiva financiera, del cliente, procesos internos, aprendizaje y crecimiento de la empresa (Gallo Garcia, 2014) o un tablero de control que plasme los objetivos a corto plazo, los indicadores de medición y responsables de acuerdo a diferentes perspectivas (Abad Sánchez , Mendivil Mamani, Puig Rodríguez, & Quino Flores, 2017) para poder tener el control y monitoreo del proceso de producción. De igual forma el gobierno de TI le permite a la organización alcanzar sus metas corporativas, permite evidenciar las dificultades de la misma y organizarse de tal forma que se puedan alinear los procesos no solo de gobierno sino a la vez de gestión de TI, y al incluir nuevos miembros al proceso y nuevas estrategias se puede lograr impactar el negocio (Mazo Arteaga, 2014)

En el proceso de producción de panela a nivel nacional e internacional se presentan grandes inconvenientes debido a diferentes parámetros relacionados con eficiencias de fabricación del producto, baja productividad y alto tiempo operacional (Kumar & Kumar, 2018), además dentro del gobierno para procesos de agricultura, los actores en una cadena de valor dependen del uso y la naturaleza del producto (grado de perecibilidad, frecuencia de producción, tipo de uso, y la tecnología utilizada para el procesamiento, incluido su costo y sofisticación) (Kumar Mishra & Dev, 2018) que para el caso de la panela tanto en Colombia como en India, primeros productores a nivel mundial la cadena de valor de estos productos se destacan por el mercado informal (Kumar Mishra & Dev, 2018) según entrevista a director de FEDEPANELA para el departamento de Norte de Santander (Anexo A).

Este proyecto busca desarrollar un modelo que por una parte potencie la economía de esta región ya que es necesario tener mayor control de los cultivos y sistemas de producción incluyendo herramientas tecnológicas que paralelo al proceso tradicional permita al agricultor tomar decisiones de manera oportuna para mejorar la producción y de esta forma ser competitivos dentro del mercado nacional e internacional con este este producto insignia de la región y base para la economía del municipio y logrando hacer empresas más competitivas y por otra parte, este modelo a través del gobierno de TI ofrece a la región la oportunidad de generación de una nueva estructuración en materia agrícola, vinculando la tecnología para dar soporte al cumplimiento de nuevas metas corporativas de las empresas del sector panelero, potencializando los recursos con los que se cuenta en la actualidad

1.5. Delimitaciones

1.5.1. Conceptual

El proyecto de investigación está enfocado con temas centrales del Gobierno de Ti, enlazando los siguientes temas relacionados:

- Gobierno de Ti basado en COBIT 5
- IoT (Internet de las cosas)
- Producción de Panela
- Gestión de Calidad ISO 9001:2015
- Cuadro de Mando Integral

1.5.2. Geográfica

El proyecto de investigación se realizará para el gremio panelero del municipio de Convención, Norte de Santander, ubicado al noroccidente del mismo, Provincia de Ocaña, cuyas

coordenadas son: 55° Latitud Norte, 8° y 28+ Longitud Norte y 73° y 21+ Longitud Oeste y que además es considerado el mayor primer productor de panela del departamento.

1.5.3. Temporal

Para el desarrollo del proyecto de investigación se propone un plazo de 12 meses a partir de la aprobación de la propuesta para abarcar los elementos de Gobierno de TI planteados en los objetivos.

1.5.4. Operativa

Dentro del desarrollo del proyecto se tienen como variables de riesgo para su pleno desarrollo temas como:

- Alteraciones de orden público
- Falta de referentes en la información formal sobre el tema de desarrollo
- Cultura arraigada a costumbres y reacia al cambio.

2. Marco Referencial

2.1. Marco Histórico

La caña de azúcar es uno de los productos agrícolas que se dan en Colombia entre los años 1533 y 1541 (Lopez Bustamante, 2015) y se ha convertido en uno de los productos más representativos convirtiendo al país en el segundo productor de Panela a nivel mundial, teniendo mayor influencia en la Región Andina en departamentos como Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Santander y Caldas (Corrales Ramírez, Muñoz Ariza, & González Pérez, 2012). Este proyecto tiene como objetivo proponer un modelo de Gobierno de TI que sirva de soporte a las empresas del sector panelero del municipio de Convención Norte de Santander, Colombia.

2.1.1. Antecedentes

Realizando una revisión bibliográfica con base a los dos ejes temáticos que se propone en este trabajo, como son el Gobierno de TI y el uso apropiado de las TIC en los procesos productivos agroindustriales, como es el caso de la Panela, cabe destacar los siguientes trabajos realizados a nivel regional, nacional e internacional que sirven de referentes:

2.1.1.1. Antecedentes Internacionales.

Aplicación de las TI's a la Cadena de Valor Agrícola para Productores de Agricultura Protegida, estudio realizado por Claudia Rodríguez Lemus, Luis Rodrigo Valencia Pérez y Juan Manuel Peña Aguilar, de la Universidad Autónoma de Queretano, México en 2017 donde se muestra las diferentes herramientas que existen en la actualidad que se pueden aplicar al proceso de producción agroindustrial para brindarle información completa, confiable y en tiempo real al agricultor (Rodríguez Lemus, Valencia Pérez, & Peña Aguilar, 2018).

En 2017 se realiza el “Modelo de procesos para la toma de decisiones en la empresa Agroindustrias Casaro SAC Trujillo” donde se diseña y propone un modelo racional debido a

que se considera el más útil ya que se afirma que “cuando las personas deciden con racionalidad intentan alcanzar una meta que no se puede lograr sin acción y además se puede aplicar a cualquier decisión” (Rodríguez Rodríguez & Inga Flores, 2017)

2.1.1.2. Antecedentes Nacionales. Evolución de un modelo de gobernabilidad empresarial de TI en una empresa líder del sector agroindustrial, realizado en 2014 por Elsa Juliana Mazo Arteaga, estudiante de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, donde se plantea el análisis de la situación de una empresa productora de fruto de Palma que tuvo la necesidad de replantear su estrategia y con ello en alineación con la misma: el rumbo de TI, para lo cual se utilizó el marco de gobierno COBIT 5,0. (Mazo Arteaga, 2014).

Diseño de un modelo de cuadro de mando integral para el fortalecimiento organizacional en la empresa trapiche cafetal (Versalles Valle), realizado en 2014 por Diana Cristina Gallo García, estudiante de la Universidad del Valle, y presenta “un análisis interno y externo de la organización, teniendo como fundamento la caracterización y el análisis de las perspectivas financieras, del cliente, de los procesos internos, de formación y crecimiento” y propone un Cuadro de Mando Integral para la organización” (Gallo Garcia, 2014)

2.1.1.3. Antecedentes Regionales. Cabe resaltar que a nivel Local y Regional no se encuentra ningún desarrollo o investigación sobre el tema de gobernabilidad, gestión y monitoreo de sistemas para la toma de decisiones, aunque se encuentran algunos trabajos realizados en temas complementarios al tema de la panela como:

Creación de una empresa productora y comercializadora de panela pulverizada saborizada en sobres, en la ciudad de Ocaña, norte de Santander, que realiza el estudio de factibilidad para la creación de esta empresa basado en el estudio de mercado y estudio técnico del proyecto (Barbosa Sandoval, 2015)

Manejo ambiental para el trapiche nueva esperanza vereda el poleo, del municipio de convención, norte de Santander que propone una solución al tema generado soluciones bajo un análisis que pudo establecer que puede llegar a la optimización del proceso productivo y al mejoramiento de las condiciones ambientales (Acosta Celedón & Acosta Celedón , 2016)

Desarrollo de instrumento virtual enfocado en la adquisición de datos para generar perfiles de temperatura en hornos que creó una interfaz usuario con Labview, que permite la comunicación del sistema de adquisición de datos basado en los perfiles de temperatura analizados para los diferentes tipos de hornos (Marrugo Carreazo, 2015)

Formulación de estrategias de producción más limpia para optimizar el desempeño ambiental en el trapiche panelero la tortuga municipio de González, cesar, basado en la caracterización del proceso de producción, así como aspectos de gran impacto con relación al recurso hídrico, energético, materias primas y recursos naturales (Lozano García & Castillo Rueda, 2015)

Propuesta de un plan de mejoramiento para la asociación Agropanela en el municipio de González cesar, para contribuir al desarrollo de la comunidad, en el cual se evaluaron todas las áreas de la empresa con el objetivo de diseñar un plan de mejoramiento (Carrascal Becerra & Salazar Gómez, 2015).

2.2. Marco Conceptual

Panela

(Gallo Garcia, 2014) la define como “Producto obtenido de la extracción y evaporación de los jugos de la caña de azúcar, elaborado en los establecimientos denominados trapiches paneleros o en las centrales de acopio de mieles vírgenes, en cualquiera de sus formas y presentaciones” y principal producto de elaboración de la organización que se tiene como eje de estudio.

Agroindustria

Es un proceso de producción que acondiciona, conserva y/o transforma las materias primas de origen agrícola (Florez Verduzco, y otros) como es el caso de la caña de azúcar, que para el sector de estudio hacen parte la totalidad de empresas de la población seleccionada.

Información

“El concepto de información se relaciona con la libertad de elección que se tiene para seleccionar un mensaje determinado de un conjunto de posibles mensajes” (López , Parada, & Simonetti, s.f.), y que se relaciona con los datos que se desean capturar del proceso para la toma de decisiones.

Trapiche Panelero

“Establecimiento donde se extrae y evapora el jugo de la caña de azúcar y se elabora la panela” (Gallo Garcia, 2014) y que hacen parte del sector agroindustrial seleccionado para el estudio por ser de gran influencia en la región.

Caña de Azúcar

“Es una gramínea tropical, un pasto gigante emparentado con el sorgo y el maíz. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo; El tallo acumula un jugo rico en sacarosa” (Gallo Garcia, 2014). Es además el principal insumo que hace parte del proceso de producción de la panela.

Toma de decisiones

“Es el proceso durante el cual la persona debe escoger entre dos o más alternativas” (Robbins, 2014) que le permita dictar un juicio acertado frente a determinadas situaciones que se puedan presentar durante el proceso de producción.

Gobierno de TI

“El Gobierno TI asegura que se evalúan las necesidades, condiciones y opciones de las partes interesadas para determinar que se alcanzan las metas corporativas equilibradas y acordadas; estableciendo la dirección a través de la priorización y la toma de decisiones; y midiendo el rendimiento y el cumplimiento respecto a la dirección y metas acordadas” (ISACA, 2013)

Sensores

“Dispositivos electrónicos que nos permiten interactuar con el entorno, de forma que nos proporcionan información de ciertas variables que nos rodean para poder procesarlas y así generar órdenes o activar procesos” (Serna Ruiz, Ros García, & Rico Noguera, 2010) y de los cuales se busca obtener la información de las distintas variables que se involucran en el proceso de producción.

Internet de las Cosas

“IoT (Internet of Things/Internet de las cosas) es una arquitectura emergente basada en la Internet global que facilita el intercambio de bienes y servicios entre redes de la cadena de suministro y que tiene un impacto importante en la seguridad y privacidad de los actores involucrados” (Salazar & Santiago, 2016), es la metodología que permite involucrar al proceso componentes tecnológicos que presneten mayor precisión para la captura, procesamiento y transmisión de información que soporte la toma de decisiones.

Proceso de producción

Son todas aquellas actividades y tareas que se desarrollan para elaborar la panela, teniendo en cuenta las acciones en el cultivo, la producción y la comercialización.

Caracterización

Definir las características y detalles como e desarrolla el proceso de producción de panela en el Municipio de Convención, Norte de Santander.

Tablero de Control

Son una herramienta gerencial que permite tomar mejores decisiones dentro del proceso de acuerdo a la información actualizada de las condiciones de oferta, demanda en las diferentes fases de la producción (Cacho Ribeiro, 2014)

Captura

Obtener los datos requeridos empleando diferentes técnicas de forma autónoma y con mayor grado de precisión.

Transmisión

Contempla el estudio de la comunicación de información entre un emisor y un receptor a través de un medio guiado o no guiado (Fernández Aldana, 2005)

Indicadores

Relación entre las variables que permiten observar una situación y las tendencias de cambio respecto a los objetivos y metas previstos (ICONTEC, 2019)

2.3. Marco Contextual

Este proyecto se desarrolla para el Sector Panelero del municipio de Convención, Norte de Santander, ubicado en el noroccidente del departamento, sobre la cordillera Oriental, pionero en esta actividad productiva del departamento y cuenta con cerca de 2500 hectáreas cosechadas de caña de azúcar, correspondiente al 30,1% de su territorio, además de 110 trapiches productores (de los cuales solo el 5% utilizan prácticas de fertilización para sus cultivos), beneficiando económicamente a 350 productores y cerca de 600 familias del municipio (20% de la población) (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2015). Para esto se busca realizar una propuesta de los componentes de TI que debe contar éstos trapiches o empresas paneleras que le permitan tener el control de cada uno de los procesos que se desarrollan en la producción (Ver

Anexo A), y llegar a tener un modelo administrativo de Gobierno que permita mejorar la toma de decisiones soportado en la información que entregue el sistema de TI propuesto que tome y entregue datos de la forma más exacta y eficiente posible.

2.4. Marco Teórico

La industria panelera en la región ha tenido un desarrollo incipiente comparado con otras zonas del país; esto se debe a la poca implementación de herramientas tecnológicas en toda la cadena del proceso productivo desde la siembra y cultivo de la caña de azúcar hasta su procesamiento y empaquetado. Según (García López, Chavez Chavez, & Jurado Sánchez, 2017) las herramientas tecnológicas, tales como sensores, actuadores y un sistema de monitoreo mejora las actividades agropecuarias, ya que facilita la realización de estadísticas y toma de datos para hacer un uso adecuado de los recursos y se puede decir que influye directamente en la mejora del proceso productivo de los diferentes productos agrícolas, como es el caso de la panela.

Arquitecturas IOT

Las arquitecturas propuestas para la implementación de IOT involucran objetos conectados, tecnologías de red, protocolos de comunicación, plataformas IoT para el tratamiento de datos y aplicaciones de usuario, y dispositivos de hardware, vigilancia y monitoreo, procesos industriales, entornos domésticos y explotación de minerales (Cruz Vega, y otros, Las tecnologías IOT dentro de la industria conectada: Internet of things, 2015), (Rodríguez Molina, Martínez Ortega, Rubio Cifuentes, & Hernández Díaz, 2014), distribuida en varias capas como se relaciona a continuación, así mismo algunas de las tecnologías más aplicadas en este tipo de arquitecturas:

Tabla 2 *Propuesta Arquitectura IoT, tecnologías y equipos propuestos*

<u>Capa</u>	<u>Descripción</u>	<u>Tecnologías y equipos propuestos</u>
Capa de Aplicación	Se divide en Web y a través del navegador procesa las peticiones realizadas por el usuario y una interfaz gráfica de usuario, diseñada para la gestión	Java, XML, JSON
Capa de Middleware	Busca estandarizar las comunicaciones destinado a obtener datos relacionados con el estado del sistema	Protocolo adaptador de solicitud y respuesta (RRAP), Fi-Ware
Capa de Comunicaciones	Encargada de todas las comunicaciones entre los diferentes dispositivos	IEEE 802.15.4, Xbee, Arquitectura TCP/IP RFID, IEEE 802.15.4, Z_Wave, LTE, LoRa, NFC, UWB, M2M, 6LoWPAN, NGN, WSN, Zigbee, Wavenis, Wireless Mbus, Wifi, Wmaz, PLC, GSM, GPRS, Sistemas SCADA, redes IP, PSTN, XDSL, PAN, LAN, MAN, CDMA, WCDMA, CDMA, HSPA, Bluetooth, RF, Microondas, Infrarrojos, entre otros
Capa de Dispositivos	La conforman todos los dispositivos o hardware encargado de realizar la medición y topografía del sistema	Oracle Sun SPOT, MEMSIC Iris, Arduino UNO, Lectores RFID, Terminales M2M, Medidores SCALA, NFIC, Códigos QR, Códigos BIDI, Móviles de personas, aparatos del entorno, mobiliario, edificios, sistemas de canalización y tuberías, estaciones meteorológicas, Sistemas microelectromecánicos (MEMS) y nanoelectromecánicos (NEMS)

Fuente: Propia del autor

Estrategia de Gestión de TI

La estrategia de gestión de TI para PYMES como es el caso de los trapiches tradicionales productores de panela se basa en varios elementos de decisión que se pueden dividir en las siguientes etapas (Pedroza, 2015) que pueden ser aplicados al proceso de producción en su etapa de cultivo, apronte, molienda, prelimpieza, clarificación, concentración, purificación, punteo, batido, moldeo, enfriamiento, empaque y almacenamiento:

Determina los pares de mercado y productos de interés,

Determina los factores críticos del éxito competitivo/ tecnología necesarias

Evaluar las necesidades de desarrollo de competencias tecnológicas

Elegir proyectos tecnológicos

Estrategia de adquisición de tecnología

Para lo cual se utiliza un marco de referencia como COBIT que proporciona directrices a los gerentes de TI en la gestión y gobierno de la empresa de TI, proporcionando una ayuda a las empresas a alcanzar sus objetivos, crear un valor óptimo a partir de TI manteniendo un equilibrio, obteniendo beneficios y optimizando los niveles de riesgo y el uso de recursos (Mangalaraj, Singh, & Taneja, 2014)

2.5. Marco Legal

A continuación, se relacionan las normas y aspectos reglamentarios que se relacionan con el desarrollo del proyecto:

Constitución Política Colombiana- Artículo 78

La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios. El Estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. Para gozar de este derecho las organizaciones deben ser representativas y observar procedimientos democráticos internos.

Ley 40 de 1990

“Por la cual se dictan normas para la protección y desarrollo de la producción de la panela y se establece la cuota de fomento panelero”.

Ley 23 de 1982. Como la ley “sobre Derechos de Autor”, artículo 1°.

“Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente Ley y, en cuanto fuere compatible con ella, por el derecho común. También protege esta Ley a los intérpretes o ejecutantes, a los productores de programas y a los organismos de radiodifusión, en sus derechos conexos a los del autor”.

Ley 1032 de 2006 -Derechos de autor y conexos,

“Modifica el Código Penal en especial, sobre la prestación, acceso o uso ilegales de los servicios de telecomunicaciones y Violación a los mecanismos de protección de derecho de autor y derechos conexos, y otras defraudaciones”.

Circular 052 de 2007 de la Superintendencia Financiera de Colombia

“Fija los requerimientos mínimos de seguridad y calidad en el manejo de información a través de medios y canales de distribución de productos y servicios para clientes y usuarios”.

Ley 1266 de 2008 Habeas Data

“Contempla las disposiciones generales en relación al derecho de habeas data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones”.

Ley 1273 de 2009

“Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado denominado "de la protección de la información y de los datos" y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones”.

Ley 1341 de 2009

“Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones”.

Decreto 1727 de 2009 - Habeas Data

“Por el cual se determina la forma en la cual los operadores de los bancos de datos de información financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países, deben presentar la información de los titulares de la información”.

Ley 1437 de 2011 Uso de medios electrónicos Procedimiento Administrativo Electrónico

Consagra la utilización de medios electrónicos en el procedimiento administrativo permitiendo adelantar los trámites y procedimientos administrativos por medios electrónicos”.

Ley 1480 de 2011 Estatuto del Consumidor - Comercio electrónico y publicidad

“Se incluye en la definición de las ventas a distancia, aquellas que se realizan a través del comercio electrónico. El artículo 26 de esta Ley, consagra que la SIC determinará las condiciones mínimas bajo las cuales operar la información pública de precios de los productos que se ofrezcan a través de cualquier medio electrónico”.

Ley 1581 de 2012 Habeas Data

“Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos”.

Decreto 1377 de 2013 (Habeas Data)

“Se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012, facilitando la implementación y el cumplimiento de la Ley 1581 de 2012, reglamentando aspectos particulares relacionados con la autorización del titular de la información para el tratamiento de sus datos personales”.

Decreto 1594 de 1984

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

Decreto 948 de 1995

Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto - Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.

Resolución 16379 de 2003

Por la cual se reglamenta el control metrológico del contenido de producto en preempacados

Resolución 5109 de 2005

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.

Resolución 779 de 2006

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir en la producción y comercialización de la panela para consumo humano y se dictan otras disposiciones.

Resolución 3462 de 2008

Por la cual se modifica el párrafo del artículo 9° y el artículo 15 de la Resolución 779 de 2006 y se dictan otras disposiciones

Resolución 3544 de 2009

Por la cual se modifican los artículos 11 y 13 de la Resolución 779 de 2006

Resolución 4121 de 2011

Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 779 de 2006, modificadas por las resoluciones 3462 de 2008 y 3544 de 2009.

Resolución 333 de 2011

Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano

Decreto 604 de 2013

"Por el cual se reglamenta el acceso y operación del Servicio Social Complementario de Beneficios Económicos Periódicos - BEPS"

Resolución 5094 de 2013

Por la cual se ajusta la planilla integrada de autoliquidación de aportes PILA de acuerdo con lo establecido en el decreto 2616 de 2013.

Resolución 0312 de 2019

Por el cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST.

Decreto 2616 de 2013

"Por medio del cual se regula la cotización a seguridad social para trabajadores dependientes que laboran por períodos inferiores a un mes, se desarrolla el mecanismo financiero y operativo de que trata el artículo 172 de la Ley 1450 de 2011 y se dictan disposiciones tendientes a lograr la formalización laboral de los trabajadores informales"

Decreto 295 de 2017

Por el cual se adiciona un Capítulo al Título 13 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1833 de 2016, a efectos de reglamentar la contribución de terceros para personas vinculadas al Servicio

Social Complementario de Beneficios Económicos Periódicos (BEPS) y se dictan otras disposiciones

Norma Técnica Colombiana 1311

Esta norma hace referencia a los productos agrícolas, específicamente panela.

Directiva 2006/24 de la Unión Europea

“Conservación de datos generados o tratados en relación con la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas de acceso público o de redes públicas de comunicaciones, alineado a los principios básicos de la protección de datos personales”.

Resolución No. 5050 DE 2016, Regulación Comunicaciones, artículo 22

” Que en ejercicio de las facultades legales previstas en la Ley 1341 de 2009, le corresponde a la Comisión de Regulación de Comunicaciones –CRC-, entre otras, la función de expedir toda la regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas con el régimen de competencia, los aspectos técnicos y económicos relativos a la obligación de interconexión y el acceso y uso de instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la interconexión; así como la remuneración por el acceso y uso de redes e infraestructura, precios mayoristas, las condiciones de facturación y recaudo; el régimen de acceso y uso de redes; los parámetros de calidad de los servicios; los criterios de eficiencia del sector y la medición de indicadores sectoriales para avanzar en la sociedad de la información; y en materia de solución de controversias entre los proveedores de redes y servicios de comunicaciones”.

3. Diseño Metodológico

3.1. Tipo De Investigación

La investigación que se realizará tiene un enfoque Cuantitativo de carácter documental, con un alcance descriptivo de campo donde que se basa en la recolección de información a través de la revisión bibliográfica y la aplicación de del instrumento de la en cuenta para proponer la mejor solución al problema de estudio.

El enfoque cuantitativo “utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, en conteo y frecuentemente en el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2004). Así mismo “los estudios descriptivos miden , evalúan o recolectan datos sobre diversos aspectos,, dimensiones o componentes de fenómeno a investigar” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2004)

3.2. Seguimiento Metodológico Del Proyecto

Tabla 3 *Modelo Metodológico*

<u>Objetivos Específicos</u>	<u>Actividad</u>	<u>Indicador</u>
	Consulta de la información en bases de datos	
Realizar un análisis sobre el proceso de producción de panela a nivel local, nacional e internacional.	Recolección de Información aplicando instrumentos (entrevistas directivos Fedepanela y Productores)	Ind 1. Diagnóstico del proceso de producción de Panela en el municipio de Convención con las diferentes referencias bibliográficas
	Análisis de la información	

Fuente: Propia del autor

<u>Objetivos Específicos</u>	<u>Actividad</u>	<u>Indicador</u>
Determinar los componentes tecnológicos que permitan la captura de información del proceso de producción panelera en trapiches tradicionales.	Consulta bases de datos sobre elementos tecnológicos en proceso de agricultura	Ind 2. Matriz de características y ficha técnica de elementos y equipos
	Clasificación de la Información	
	Análisis de la Información	Ind 3. Artículo Generalidades del Internet de las Cosas y su Aplicación en la Producción Agroindustrial
Estructurar los elementos que integrarían el modelo de gobierno con los componentes tecnológicos para la toma de decisiones en el proceso de producción de panela.	Consulta y selección de elementos de Gobierno para toma de decisiones dentro de procesos de producción agroindustrial	Ind 7. Definición de elementos seleccionados
	Selección de elementos de Gobierno que integrarían el modelo de gobierno de TI para la toma de decisiones	Ind 8. Matriz de consolidación de elementos seleccionados
	Integrar modelo de Gobierno y componentes tecnológicos	Ind 9. Documento Final

Fuente: Propia del autor

3.3. Población

La población tenida en cuenta para el desarrollo de la investigación está formada por 110 trapiches, dedicados a la producción artesanal de panela ubicados en el Municipio de Convención Norte de Santander.

3.4. Muestra

Para una investigación con enfoque cuantitativo como la propuesta, la muestra debe ser un subgrupo de la población que sea representativo y para este trabajo se realizará una muestra no probabilística, ya que la selección se realiza a las características de la investigación y depende del proceso de toma de decisiones (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2004) y para el estudio se estima una muestra de 41 trapiches que se seleccionaran de acuerdo a

aquellos ubicados en el área de mayor influencia del municipio y que ha sido calculada de acuerdo a la siguiente ecuación y datos:

$$n = \frac{N(p * q)(ZC)^2}{(N - 1)E^2 + [(ZC)^2 * p * q]}$$

N= Tamaño de la Población=110

ZC= nivel de confianza=1,615 (90%= 1.615 95%= 1.96 99%= 2.575)

p= proporción de aceptación (50%)=0.5

q= proporción de rechazo (50%)=0.5

E= error de estimación dispuesto a asumir. Debe ser menor del 10%=0.1

3.5. Técnicas De Recolección De La Información

En este apartado se considera las siguientes técnicas que permitan obtener la información certera, como lo son la observación , siendo está una de las técnicas más importantes de la investigación ya que “consiste en contemplar sistemáticamente cómo se desarrolla la vida de un objeto social” (Pulido Polo, 2015); el análisis documental sobre estudios y desarrollos realizados con anterioridad, así análisis documental de normas, estándares y frameworks , entrevistas que “es la comunicación interpersonal entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuesta verbales a los interrogantes planteados” (López & Sandoval, 2016) y encuestas, para lo cual se propone una matriz de operacionalización de variables (Ver Anexo B).

4. Administración Del Proyecto

4.1. Recurso Humano

4.1.1. Proponente

Diana Marcela Rodríguez Arciniegas, Estudiante de la Maestría Gobierno de TI de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

4.1.2. Director

Alveiro Alonso Rosado Gómez, Magister en Gestión Aplicación y Desarrollo de Software

4.1.3. Asesores.

David Mauricio Ibáñez, Director de FEDEPANELA para Norte de Santander

4.2. Recurso Financiero

Tabla 4 Recursos Financieros

<u>Tipo de Recurso</u>	<u>Nombre del Recurso</u>	<u>Valor Unitario</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Valor Total</u>
Humano	Diana Marcela Rodríguez Arciniegas	\$100.000	60	\$6.000.000
Humano	Alveiro Alonso Rosado Gómez	\$150.000	20	\$3.000.000
Técnico	Equipo de Cómputo	\$2.000.000	1	\$2.000.000
Material	Suministros de Oficina	\$100.000	1	\$100.000
Técnico	Acceso a Internet	\$72.000	12	\$864.000
Humano	Asesorías Externas	\$100.000	5	\$500.000
Material	Transporte	\$400.000	1	\$400.000
Material	Salidas de Campo	\$50.000	6	\$600.000
Material	Imprevistos	\$300.000	1	\$300.000
TOTAL				\$13.764.000

Fuente: Propia del autor

4.3. Recursos Institucionales

Tabla 5 Recursos Institucionales

<u>Recurso</u>	<u>Aporte UFPSO</u>	<u>Aportes Externos</u>
Equipos de Cómputo		\$2.000.000
Acceso a Bases de Datos	\$500.000	
Grupos de Investigación		
Laboratorios		
Software		
Asesorías	\$3.000.000	\$500.000
Transporte		\$400.000
Suministros de Oficina		\$100.000
Acceso a Internet	\$364.000	\$500.000
Salidas de Campo		\$300.000
Imprevistos		\$300.000
TOTAL	\$3.864.000	\$4.100.000

Fuente: Propia del autor

4.4. Cronograma De Actividades**Tabla 6 Cronograma de Actividades**

<u>Actividades</u>	<u>Tiempo</u>											
	<u>1er trimestre</u>			<u>2do trimestre</u>			<u>3er trimestre</u>			<u>4to trimestre</u>		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1er objetivo: Realizar un análisis bibliográfico sobre el proceso de producción de panela a nivel local, nacional e internacional.												
Revisión bibliográfica de documentos de diferentes bases de datos												
Realizar entrevista directivo de FEDEPANELA												
Análisis de la información												
Realizar diagnóstico												
2do objetivo: Determinar los componentes tecnológicos que permitan la captura de información del proceso de producción panelera en trapiches tradicionales.												
Consulta a bases de datos												
Clasificación de la Información												
Redacción de Artículo												
3er objetivo: Estructurar los elementos que integrarían el modelo de gobierno con los componentes tecnológicos para la toma de decisiones en el proceso de producción de panela.												
Determinar los criterios para la toma de decisiones												
Determinar elementos del modelo de Gestión												
Integrar el Modelo												
Entrega del Proyecto												

Fuente: Propia del autor

5. Análisis e Interpretación De Resultados

El proceso de producción de panela ha venido siendo en el municipio de Convención un proceso de tradición familiar y realizado por los campesinos de manera empírica que se alinea con el proceso de producción realizado en Colombia, aunque con características particulares propias de la cultura del municipio. Para el desarrollo de este trabajo se muestra a través de este capítulo tres sesiones relacionadas con el desarrollo de cada uno de los objetivos propuestos donde inicialmente se caracteriza el proceso de producción de panela a nivel internacional, nacional y local, resaltando las características principales encontradas en cada sector con base a la literatura consultada y a entrevistas realizadas a los diferentes actores del sector panelero.

Posteriormente se realiza la propuesta tecnológica para los trapiches tradicionales del municipio basada en un análisis de brechas realizados de acuerdo al estado actual del proceso y las mejores propuestas dentro del proceso para realizar una producción con mejores niveles de calidad, soportado por una arquitectura IOT que permite hacer un monitoreo del proceso de producción y tener control de las variables más representativas de cada una de las fases del proceso.

Finalmente, se propone el modelo de gestión tecnológica que permite monitorear las variables identificadas y facilite la toma de decisiones dentro del proceso de producción que le apunta a obtener un producto con un alto nivel de calidad.

5.1. Caracterización Del Proceso De Producción De Panela

Dentro de los resultados obtenidos en el estudio del proceso de producción de panela se puede concluir que el proceso en todos los ámbitos se realiza de manera empírica, de acuerdo a las necesidades de cada región y su cultura como se muestra a continuación:

5.1.1. Proceso A Nivel Internacional

Para la caracterización a nivel internacional se realiza la revisión de literatura en las principales bases de datos, donde se puede concluir que las palabras claves que mayor resultados permitieron obtener son aquellas relacionadas con el nombre nativo que tiene el producto en los principales países productores y a nivel global con su término en Inglés se encuentran procesos asociados a la producción de azúcar.

Tabla 7 Resultados Revisión Bibliográfica para Caracterización del Proceso de Producción

A nivel Internacional

<u>Palabra Clave</u>	<u>Base de Datos Consultada</u>	<u>Número de Documentos Encontrados</u>	<u>Artículos Seleccionados</u>	<u>Características</u>
Panela	Web of Science	30	1	Producción en Honduras
	Scopus	26	0	Sin relación
	Science Direct	309	0	Sin relación
	ACM	2	0	Sin relación
	Springer Open	2	0	Sin relación
Jaggery	Web of Science			
	Scopus	186	8	Producción en Bangladesh, India, Tailandia, México. Características del proceso y cultivo
	Science Direct	453	0	Sin relación
	ACM	1	0	Sin relación
	Springer Open	9	0	Sin relación
Azúcar No Centrifugado	Web of Science			
	Scopus	0	0	Sin registro
	Science Direct	2	0	Sin relación
	ACM	1	0	Sin relación
	Springer Open	0	0	Sin registro
Not Centrifuged Sugar	Web of Science			
	Scopus	267	1	Producción en Tailandia
	Science Direct	51081	0	Sin relación
	ACM	1595	0	Sin relación
	Springer Open	817	0	Sin relación
Proceso de Producción de Panela	Web of Science			
	Scopus	5415	0	Sin relación
	Science Direct	7	0	Sin relación
	ACM	78	0	Sin relación
	Springer Open	0	0	Sin registro
Not Centrifuged Sugar Production Process	Web of Science			
	Scopus	3	0	Sin relación
	Science Direct	16378	0	Sin relación
	ACM	145532	0	Sin relación
	Springer Open	583	0	Sin relación

Fuente: Propia de Autor

De acuerdo a los resultados obtenidos a nivel internacional el proceso de producción de panela, azúcar no centrifugado o jaggery, se caracteriza por un proceso artesanal que comienza con el cultivo de caña de azúcar principalmente en terrenos de ladera, la cual es recolectada en su punto de madurez para ser procesada a través de molinos o trapiches que permiten extraer el jugo de azúcar, para luego comenzar a filtrar sus impurezas, evaporación de líquidos y concentración de azúcares en recipientes de acero inoxidable, manejando temperaturas entre 84 y 100°C, Así mismo en cada uno de los países se determina la calidad de la panela por su color que se relaciona en el proceso de clarificación para lo cual emplean elementos químicos solubles que son adicionados al jugo de la caña mientras está en cocción. Así mismo se bate constantemente hasta obtener la consistencia deseada para luego pasar a moldear las panelas en moldes y se secado a temperatura ambiente y posterior empaque. Este proceso se caracteriza por tener temperaturas que oscilan entre la temperatura ambiente y 100°C aproximadamente, un PH entre 5,3 y 5,8. Además se evidencia que el proceso se realiza en general de manera empírica y artesanal en los países de donde se obtuvo información, empleando utensilios de no gran desarrollo tecnológico.

De esta manera, para el análisis de los resultados encontrados se enuncian las principales características de los documentos relacionados y aquellos que se toman como referencia, como se muestra a continuación:

5.1.1.1. Patrón de Búsqueda: Panela or Jaggery or Azúcar No Centrifugado.

De la revisión realizada bajo este patrón (Ver Anexo 6) se pueden extraer las siguientes conclusiones: La producción de panela a nivel internacional se realiza en Asia, América Latina, África y el Pacífico de manera artesanal con poco apoyo gubernamental, en instalaciones pequeñas con empleados locales que cultivan la caña en terrenos principalmente de ladera y con

el uso de evaporadores sencillos y alto consumo de combustible, empleando en algunos casos leña o neumáticos para dicha tarea, generando problemas de deforestación y contaminación ambiental. La caña es cortada y transportada por animales de tiro a la molienda para procesarla por un trapiche, que en su mayoría son propulsados por yerbas de bueyes u ocasionalmente caballos o en algunos casos accionados por motores diesel luego pasa a la zona de evaporación que consta de una cámara de combustión con rejillas, un conjunto de bandejas evaporadoras y una chimenea. para que el jarabe más denso se evapore sin quemarse. El jugo es transportado mediante un balde o tubería desde el trapiche, y se mueve a las bandejas mediante paletas de metal, plástico o calabazas. El horno consta de una cámara de combustión con rejillas y un cenicero (Baker, 2017).

5.1.1.2. Patrón de Búsqueda: Jaggery.

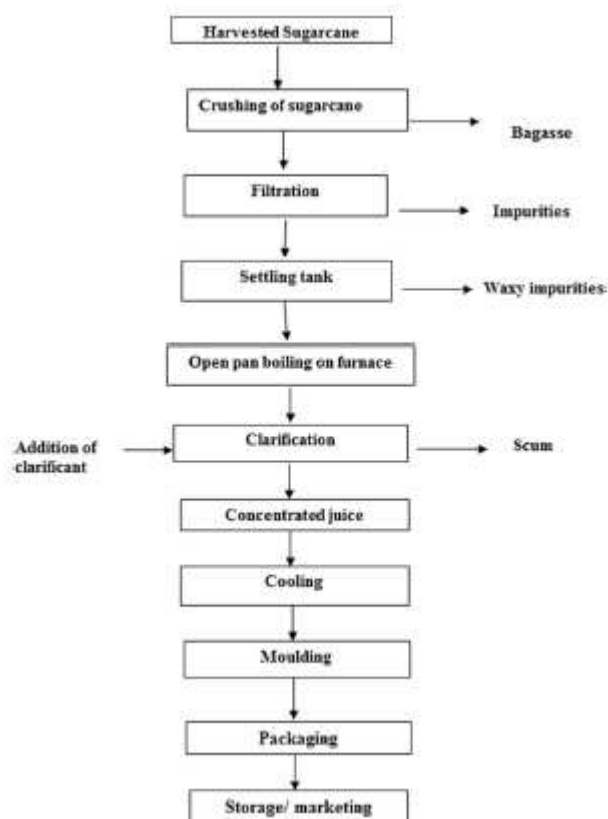
De la revisión realizada bajo este patrón (Ver Anexo 6) se pueden extraer las siguientes conclusiones: Las características del cultivo de caña de azúcar en Bangladesh para el cultivo producción de Azúcar y Panela, donde la demanda va en aumento y además se cuenta con un proceso de cultivo bajo en tecnología (Rahman, Khatun, & Rahman, 2016) .

La caña de azúcar juega un papel fundamental en la economía, de la India. Durante 2018, el 79,9% de la producción total de caña de azúcar de la India se utilizó en la fabricación de azúcar, el 11,29% se utilizó para la producción de azúcar moreno y el 8,80% se utilizó como material de semillas y piensos. 840,16 Mt de caña de azúcar se exportó en el año 2019 (Mishra, y otros, 2021). En India la industria produce de 350 a 365 millones de toneladas de caña, de 25 a 27 Mt de azúcar blanca y de 6 a 8 Mt de jaggery y khandsari cada año y además genera la producción de biocombustible y subproductos alcohol y etanol (Rane & Uphade, 2017), siendo la producción de Jaggery o Panela una de las tradiciones más antiguas e importantes en la industria

de la India y los productores enfrentan varios problemas, como el bajo porcentaje de extracción de jugo, baja recuperación, mala calidad producción de jaggery que llevó a estudio específicos y se ha encontrado que hay amplia variación en la calidad de la panela dependiendo de las variedades de caña de azúcar utilizado para su preparación, donde la calidad de Jaggery depende principalmente del jugo y su composición química, como su contenido de fibra, independientemente del método de ebullición y clarificación, teniendo influencia en la variabilidad del color de la panela fresca y almacenada y su vida útil; siendo así las variedades de caña de azúcar más adecuadas para la producción de panela son: Co 0238, Co 0118, UP 05125, CoS 08272, CoSe 03234, CoS 08276, CoS 01434, CoS 07250, CoS 08279, CoS 767), (Singh, Bhatnagar, Singh, & Singh, 2018).

La producción de jaggery implica varias operaciones unitarias a saber; trituración de caña de azúcar, clarificación, ebullición del jugo, evaporación, moldeado, sombra, secado y envasado, como se muestra en la figura 2.

Figura 2 Diagrama de flujo para hacer jaggery



Fuente: (Pandraj, Polamarasetty Venkata Kali, & Mondru, 2020)

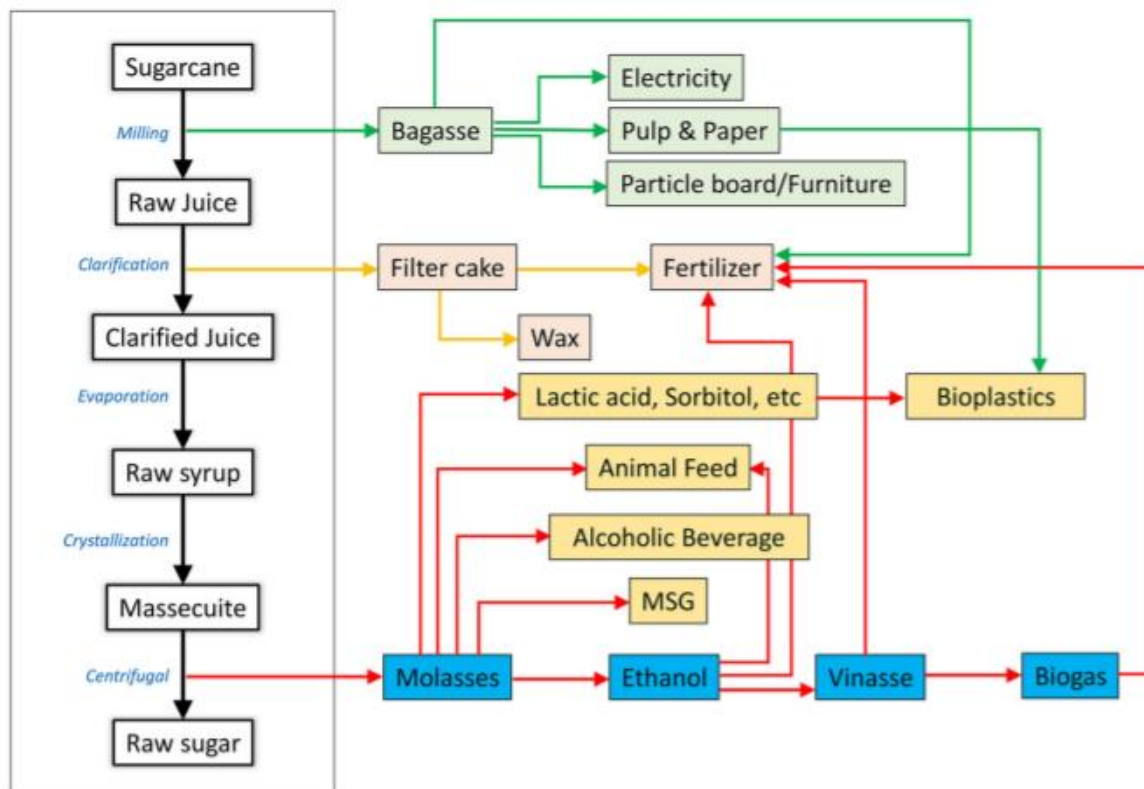
El proceso comienza por el cultivo de la caña de azúcar, principal materia prima, la cual se selecciona madurada para la producción, la caña de azúcar es triturada inmediatamente después de la cosecha, el jugo de la caña de azúcar se extrae mediante un extractor de caña horizontal de tres rodillos.

La clarificación del jugo de caña de azúcar es un paso fundamental; la calidad, el color y la capacidad de almacenamiento del jaggery depende de su nivel. Se realiza mezclando Caliza (hidróxido de calcio) con suficiente agua para obtener leche de lima y se utiliza como clarificante y es agregado de manera escalonada durante el proceso de ebullición al jugo de caña de azúcar para aumentar el pH del jugo de 5.3 a 5.8. La adición de cal permite que las impurezas floten en

la superficie como espuma y sean removidas continuamente y se emplea un sistema de ebullición a vapor. Además el sistema tradicional. Cuenta con un horno en ladrillo y barro, debajo del piso que consta de una abertura de alimentación de combustible, equipada con una rejilla en un ángulo de 45 y una cámara de cenizas debajo de la rejilla y para eliminar los gases de combustión obtenidos durante la combustión una larga chimenea de escape en el lado opuesto del horno. Una sartén abierta fabricado en acero inoxidable apto para uso alimentario se utiliza para hervir el jugo. El bagazo se introduce manualmente en la abertura de alimentación de combustible para que hierva. el jugo continuamente. El jugo se hierve hasta la concentración de sólidos alcanza 85Brix. Durante la ebullición, la agitación continua se hace manualmente con cucharones de madera y la ebullición se continuó hasta se alcanza el punto de impacto, luego el jaggery semisólido se descarga en una bandeja colectora y se deja enfriar para solidificar para después de enfriar a temperatura ambiente, se moldea en diferentes formas utilizando moldes de acero inoxidable a la sombra para eliminar la humedad antes de embalaje (Pandrajū, Polamarasetty Venkata Kali, & Mondru, 2020).

Así mismo en Tailandia se describe un proceso de producción del azúcar, que consta de las fases de cultivo de caña de azúcar para continuar con la molienda, donde se obtiene el bagazo y el jugo crudo, el cual es clarificado por medio del uso de filtros y elementos fertilizantes, para comenzar la etapa de evaporación y obtener el jarabe crudo que luego para a la cristalización el cual finalmente será batido para obtener el azúcar no centrifugado o azúcar como se muestra en la siguiente figura:

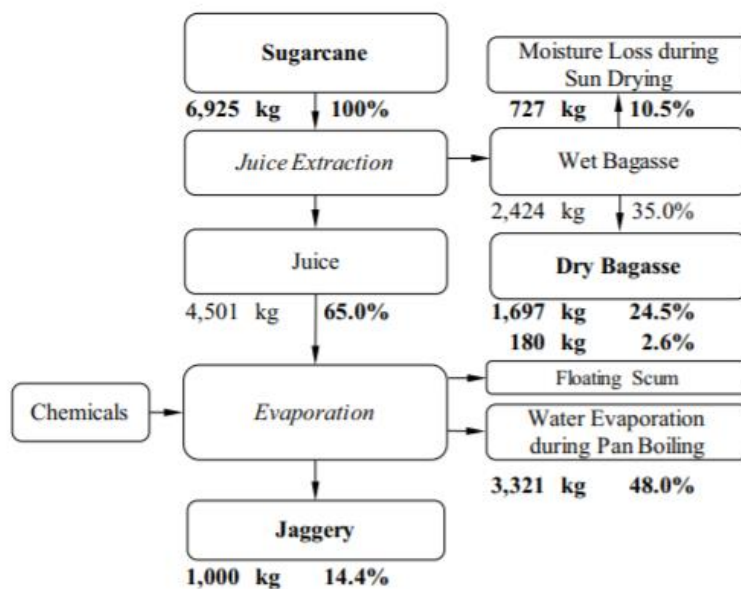
Figura 3 *Proceso de Producción de la caña de azúcar en refinería*



Fuente: (Rahman, Khatun, & Rahman, 2016)

De igual forma se encuentra que en India El proceso convencional de elaboración de azúcar moreno utiliza un proceso de bagazo abierto a bagazo para evaporar el agua del jugo de la caña de azúcar. Por lo general, consume todo el bagazo y, a veces, se requiere combustible adicional. La superficie de la sartén está expuesta a temperatura muy alta en el lado de los gases de combustión. Algunos puntos calientes en ella forma de fabricación de Jaggery tradicional en las etapas de cultivo de caña de azúcar, extracción del jugo, proceso de evaporación hasta convertirse en panela, como se muestra en la figura 4:

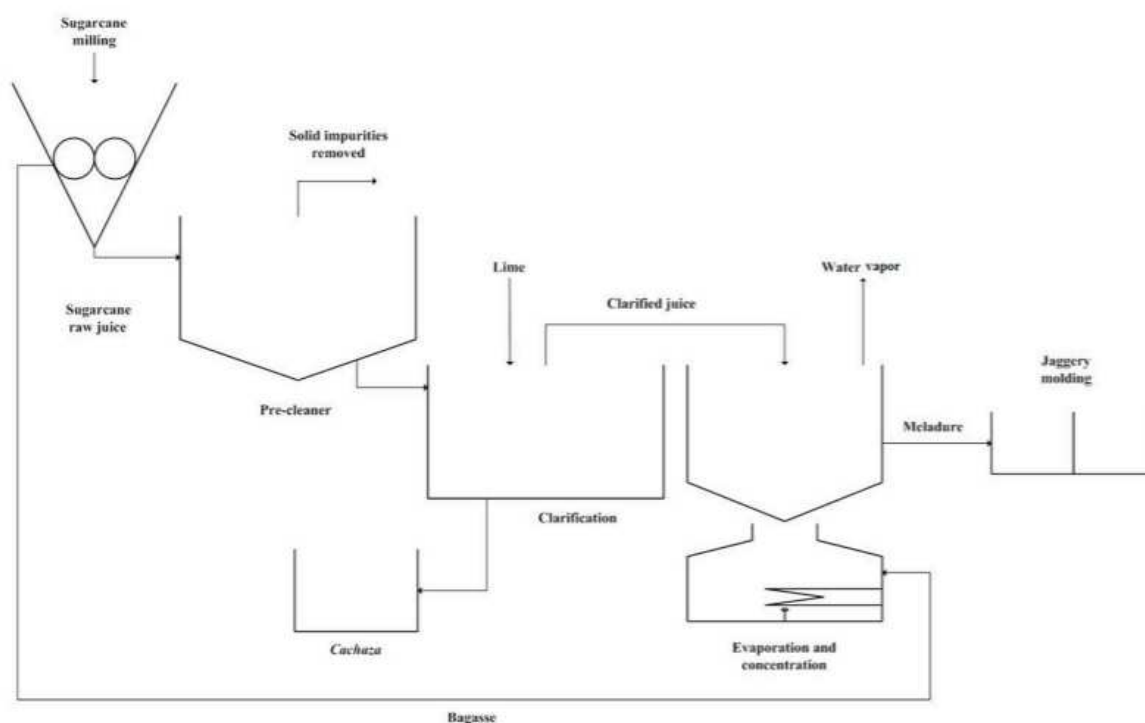
Figura 4 *Fabricación convencional de jaggery*



Fuente: (Rane & Uphade, 2017)

En México, así como a nivel mundial se caracteriza por un bajo nivel de innovación y una producción a pequeña escala, con instalaciones poco industrializadas que llevan a realizar un proceso de manera tradicional basado en la molienda de la caña de azúcar que comienza un proceso de prelimpieza y extracción del jugo, luego de clarificación y evaporación del agua para finalmente pasar al moldeo de las panelas como se ilustra en la figura 5:

Figura 5 *Proceso típico para preparar panela rural en México*



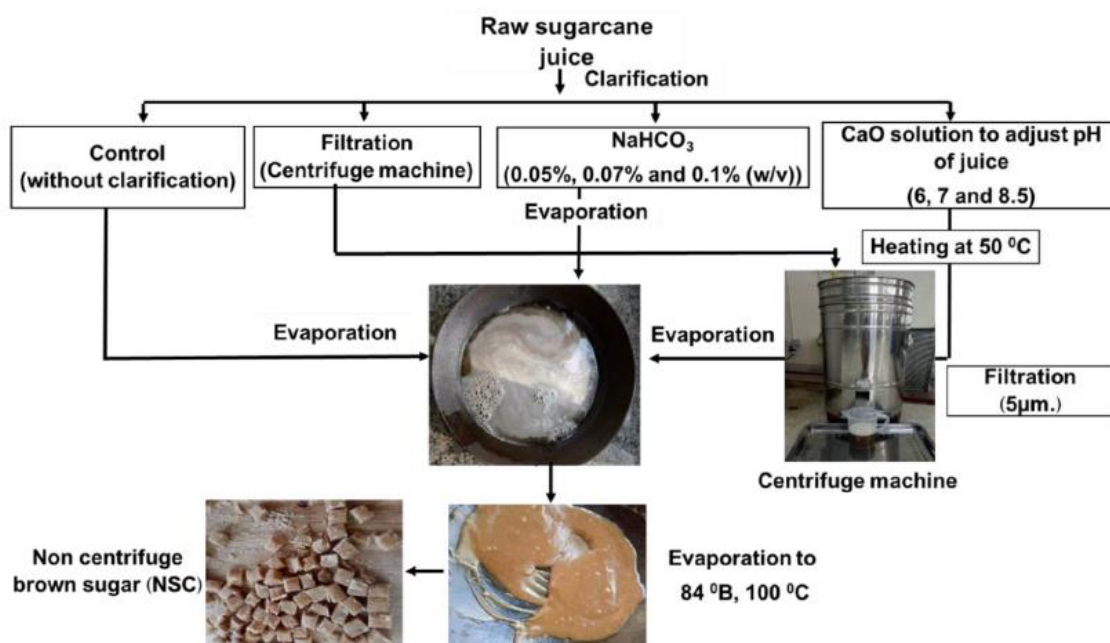
Fuente: (Solís-Fuentes, y otros, 2019)

5.1.1.3. Patrón de Búsqueda: Azúcar no Centrifugada. De la revisión realizada bajo este patrón (Ver Anexo 8) no se encuentran documentos relacionados con el área de estudio, que permitan conocer cómo se realiza el proceso en los diferentes pises productores de panela a nivel mundial.

5.1.1.4. Patrón de Búsqueda: Not Centrifuged Sugar.

De la revisión realizada bajo este patrón (Ver Anexo 9) se pueden extraer las siguientes conclusiones: Se relaciona el proceso de producción en Tailandia con las especificaciones de temperatura y PH en las diferentes etapas del proceso como se en la siguiente figura 6.

Figura 6 *Proceso para preparar productos de azúcar no centrifugado solidificado (NCS)*



Fuente: (Meerod, Weerawatanakorn, & Pansak, 2018)

Para este caso el jugo extraído de la caña de azúcar comienza un proceso de clarificación basado en la filtración por medio de una máquina de centrifugado y el uso de CaO para ajustar el pH del mismo y posteriormente comenzar la evaporación entre 84 y 100°C, manteniendo control del proceso hasta obtener la miel apta para elaborar la panela.

5.1.1.5. Patrón de Búsqueda: Proceso de Producción de Panela. De la revisión realizada bajo este patrón (Ver Anexo 10) no se encuentran documentos relacionados con el área de estudio, que permitan conocer cómo se realiza el proceso en los diferentes pises productores de panela a nivel mundial.

5.1.1.6. Patrón de Búsqueda: Not Centrifuged Sugar Production Process.

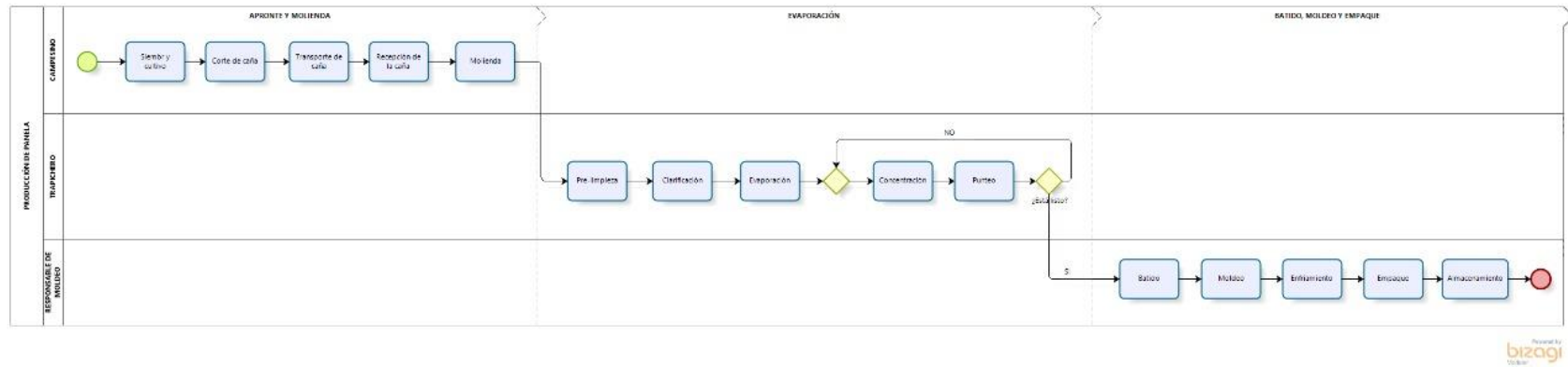
De la revisión realizada bajo este patrón (Ver Anexo 11) no se encuentran documentos relacionados con el área de estudio, que permitan conocer cómo se realiza el proceso en los diferentes pises productores de panela a nivel mundial.

5.1.2. Proceso A Nivel Nacional

El proceso de elaboración de la panela a nivel nacional se encuentra establecido de acuerdo a los lineamientos propuestos por FEDEPANELA (Ministerio de Protección Social, 2009) y de manera general se identifican las etapas de Apronte y Molienda, Evaporación y concentración de jugos, Batido, moldeo y Empaque.

Como se muestra en la figura 7, cada una de estas etapas se caracteriza por una serie de actividades específicas que constituyen el ciclo de vida del proceso (Castañeda, Gonzalez, Usma, & Cano Londoño, 2017) .

Figura 7 Ciclo de Vida de la Producción de Panela Tradicional en Colombia.



Fuente: Adaptado de Castañeda, Gonzalez, Usma, & Cano (2017)

De igual forma cada una de las etapas o fases del ciclo tiene algunas características como se sintetizan en la tabla 8, de acuerdo a la información recopilada por diversos autores y en entrevista con el director de FEDEPANELA del departamento Norte de Santander (Ver Anexo 1), así como en algunas entrevistas realizadas a productores de panela del Municipio de Convención:

Tabla 8 *Descripción de Actividades Proceso a Nivel Nacional*

<u>Etapa</u>	<u>Actividad</u>	<u>Descripción</u>
Cultivo y Molienda Objetivo: Obtención de Materias Primas para la producción	Siembra y Cultivo de la Caña de Azúcar	Incluye la siembra de la caña, acondicionamiento y mantenimiento del terreno
	Corte de la Caña	Se realiza el corte de la caña en el momento que alcance su madurez
	Transporte de la Caña	Se realiza el traslado de las cañas cortadas hacia el trapiche de acuerdo al medio empleado (mulas o camiones)
	Recepción de la Caña	La caña es almacenada en un lugar del trapiche donde se organiza para su procesamiento
Evaporación y Concentración de Jugos Objetivo: Procesar el jugo de la caña y evaporar el agua para obtener la miel	Molienda	La caña se introduce en el trapiche (generalmente a base de ACPM) donde se extrae el jugo y los residuos se convierten en bagazo
	Prelimpieza	Se hace pasar el jugo por los diferentes filtros para eliminar impurezas
	Clarificación	Se agrega al jugo una solución que permite eliminar impurezas disueltas en el jugo y poderlas retirar. Estas son conocidas como cachaza
	Evaporación	Se realiza en hormillas y se busca evaporar el agua que contiene el jugo de la caña de azúcar
Batido, Moldeo y Empaque Objetivo: Dar forma a la panela y empaquetar de acuerdo a lo establecido para distribución	Concentración	Sigue el proceso de calentamiento en hornillas con el fin de aumentar la concentración de azúcares del jugo de caña convirtiéndose en miel
	Punteo	Punto de la miel donde alcanza la concentración de azúcares entre 88-94 Brix
	Batido	Agitación vigorosa e intermitente de la miel para que espese usando una pala de madera
	Moldeo	Dar forma a la panela, agregando la miel batida en los moldes
Almacenamiento	Enfriamiento	Tiempo esperado para que la miel en los moldes se enfríe lo suficiente y solidifique creando la panela
	Empaque	Envoltura destinada a contener o proteger una o varias unidades hasta el consumo final. Se recomienda hacerlo por unidad, normalmente en bolsas plásticas y éstas luego en cajas por varias unidades
Se realiza en bodegas por 2 o 3 días para luego ser distribuidas		

Fuente: Propia del Autor

5.1.3. Proceso A Nivel Local

El municipio de Convención, Norte de Santander es el primer productor de panela del departamento (Cañizares Arévalo, 2015) y su elaboración se caracteriza por un proceso de producción cuya técnica se ha heredado por generaciones en las familias del municipio con las características que se muestran a continuación, de acuerdo a las entrevistas realizadas a 17 propietarios de los trapiches de la zona con el fin de obtener la información del proceso que permita su caracterización. Cabe resaltar que la muestra no se logró alcanzar debido a que en el año de estudio se presentaron inconvenientes de tipo de orden público y la emergencia sanitaria por el Covid-19.

Este análisis está basado en las respuestas de una entrevista directa compuesta por siete (7) categorías y cincuenta y tres (53) preguntas diseñadas con base en una lista de veinticuatro (24) prejuicios que se tenían del proceso de producción (Ver Anexo 3), distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 9 *Características de la Entrevista*

<u>Intrumento Empleado</u>	<u>Objetivo</u>	<u>Fenómeno a Estudiar</u>	<u>Perfil del Entrevistado</u>	<u>Categorías</u>	<u>Código</u>	<u>Descripción de la Categoría</u>	<u>Número de Preguntas</u>
Entrevista personal grabada en audio	Caracterizar el proceso de producción de panela en el Municipio de Convención Norte de Santander	Proceso de Producción de Panela de los trapiches tradicionales del municipio de Convención	Propietarios y/o Administradores de Trapiches Tradicionales del Municipio de Convención	Datos Demográficos	DD	Información general del grupo de personas entrevistadas para conocer sus perfiles	6
				Cultivo y Cosecha	CC	Información sobre las actividades, elementos, técnicas tipos de caña, terreno, transporte distancias, y encargados del cultivo	13
				Proceso de Producción	PP	Información sobre actividades y etapas del proceso, equipos, elementos, técnicas empleadas, recurso humanos, variables de producción, controles, Información sobre las características que tienen las instalaciones, equipos, herramientas e insumos utilizados durante todo el proceso	23
				Especificaciones Técnicas	ET	Información sobre empleados, contratación, normas, dentro de la empresa	3
				Administración del Proceso	AP	Información sobre forma de distribución, producción, precios y herramientas de control	5
				Proceso de Comercialización	PC		3

Fuente: Propia del Autor

Cada una de las entrevistas se encuentran en audio formato MP3 y MP4 y se realiza en análisis de la información de acuerdo a las categorías propuestas como se muestra en el modelo adjunto en el Anexo 4, de igual forma cada categoría es analizada de acuerdo a los aspectos mencionados por los productores según las tablas que se muestran a continuación:

Datos Demográficos

El municipio de Convención se ha caracterizado por ser pionero en el departamento en la producción de Panela, siendo esta actividad agrícola su principal fuente de ingresos legal (Bautista Celis, Paez Camacho, Páez Reyes, Arias García, & Castellanos Caicedo, 2020). El proceso se ha venido realizando de manera empírica por lo campesinos del municipio, heredando esta tradición de generación en generación como una opción laboral para aquellos que poco tienen posibilidad de desempeñarse profesionalmente en otras áreas.

A continuación se relacionan los datos suministrados por los productores entrevistados:

Tabla 10 *Datos Demográficos de los Productores del Panela del Municipio de Convención*

<u>ENTREVISTADO</u>	<u>EDAD</u>	<u>Nivel de Estudio</u>	<u>Experiencia en Años</u>	<u>Adquisición de Conocimiento</u>	<u>Tiempo a Cargo del Trapiche en años</u>
Fabio Arciniegas	54	Primaria	40	Tradición Familiar	25
Benito Chinchilla	32	Primaria	1	Ocupación	1
Bolmar Manosalva	52	Primaria	40	Ocupación	30
Edwar Vera	32	Primaria	1	Ocupación	1
Gabriel Angel Chichilla	52	Primaria	30	Ocupación	25
Hermides Chinchilla	34	Primaria	16	Tradición Familiar	16
Luis Angel Trujillo	56	Primaria	30	Tradición Familiar	19
Luis Eduardo Chichilla	34	Tecnólogo	20	Tradición Familiar	2
Mauricio Torres	33	Sin estudio	20	Tradición Familiar	1
Ciro Bayona	55	Primaria	30	Ocupación	20
Deixon Chinchilla	26	Bachiller	15	Tradición Familiar	5
Jesús Emiro González	54	Primaria	40	Ocupación	35
Leandro Chichilla	23	Bachiller	15	Ocupación	8
Marcial Barrera	55	Primaria	43	Ocupación	25
Martín Chinchilla	62	Sin estudio	40	Ocupación	40
Rubel Barrera	65	Primaria	40	Tradición Familiar	10
William Ojeda	40	Primaria	28	Ocupación	20

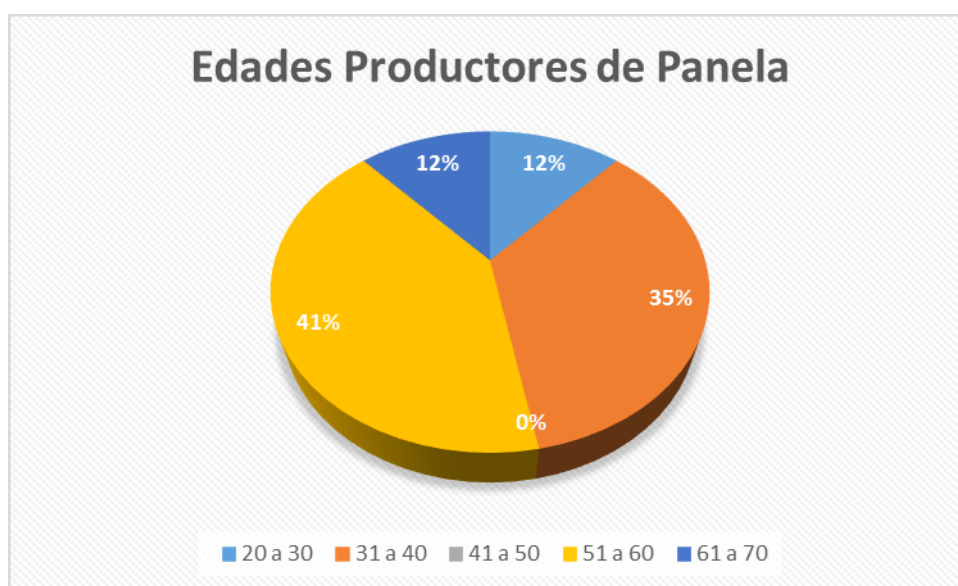
Fuente: Propia del Autor

De acuerdo a la información los productores de panela del municipio se caracterizan por ser en su mayoría personas adultas que han aprendido su labor a través del legado de sus familiares y como una oportunidad laboral del entorno donde viven, relacionada directamente con su trabajo en el campo, sus edades oscilan entre los 23 y 65 años, con una experiencia en la producción

entre 1 y 43 años que les permite llegar a ser administradores o propietarios de sus propios trapiches, donde llevan a cargo entre 1 y 40 años.

Para esta categoría se realiza el siguiente análisis:

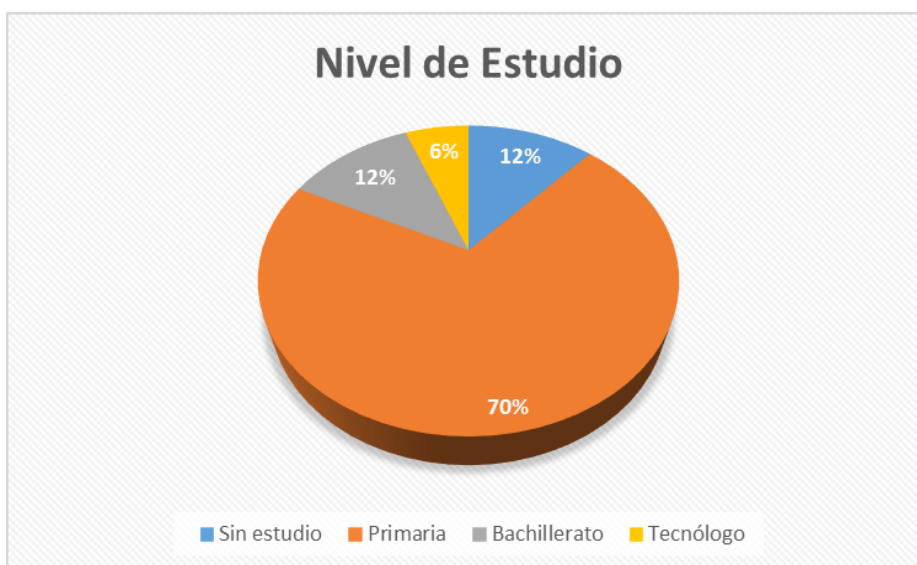
Figura 8 *Edades Productores de Panela Municipio de Convención*



Fuente: Propia del Autor

Según la información suministrada en la Figura 8, las edades de los productores de panela del municipio oscilan entre los 23 y 65 años, y la mayoría de ellos se encuentran entre los 50 años y 60 años, personas mayores que según la tabla 10, han aprendido por tradición familiar su labor.

Figura 9 *Nivel de Estudio Productores Municipio de Convención*



Fuente: Propia del Autor

La figura 9 muestra el nivel de estudio obtenido por los productores de panela del Municipio de Convención, en la cual la mayoría alcanzó a realizar solamente sus estudios de primaria y un pequeño porcentaje alcanzó a realizar una formación superior; siendo éstos los productores de menor edad, según se corrobora en la tabla 10.

Figura 10 *Experiencia en Producción Productores Municipio de Convención*

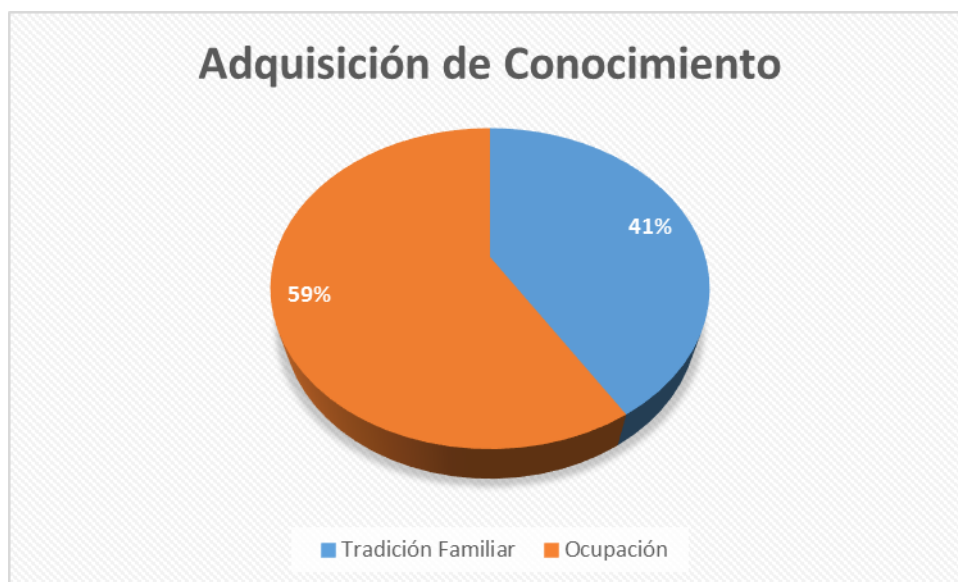


Fuente: Propia del Autor

De acuerdo con la figura 10, los productores tienen entre 1 a 43 años desarrollando actividades relacionadas con el proceso de producción de panela y han dedicado la mayor parte de sus vidas a este trabajo, teniendo una experiencia significativa en el área, en su gran parte

superior a 20 años y los cuales comenzaron a trabajar en el área para su adolescencia y cerca de su mayoría de edad, de acuerdo a la breca mostrada en la figura anterior, definiendo así su ocupación y perfil laboral.

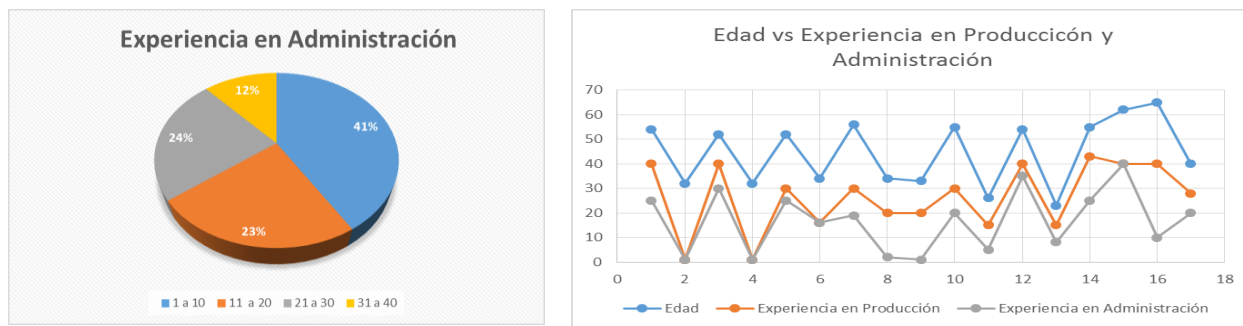
Figura 11 *Adquisición de Conocimiento Productores Municipio de Convención*



Fuente: Propia del Autor

De acuerdo a las entrevistas realizadas y como muestra la Figura 11, los productores del municipio han aprendido sobre el proceso y las técnicas utilizadas por el hecho de haber nacido en la región por medio de sus familiares y el trabajo que han realizado en el campo.

Figura 12 *Tiempo de Experiencia en la Administración del Trapiche Productores Municipio de Convención*



Fuente: Propia del Autor

El tiempo que los productores tienen a cargo de los trapiches se muestra en la Figura 12 y si se observa la Figura 10, se observa que es menor a la experiencia que cada productor tienen en el área, lo que indica que a medida que ganan experiencia se obtiene mayor responsabilidad y escalando en los roles del proceso; así mismo se puede observar cómo hay un porcentaje representativo con experiencia entre 1 y 10 años que también se puede relacionar con la transferencia de la administración entre miembros de la misma familia ya que puede observar cómo los productores más jóvenes llegan mucho más rápido a administrar el trapiche, lo que permite suponer una entrega de responsabilidades.

Cultivo y Cosecha

El proceso de cultivo y cosecha incluye las fases de sembrado, control del cultivo y transporte de la caña, donde se realizan las siguientes actividades como afirma en su entrevista William Ojeda (2020) “Entre las actividades se roza, se deja secar, se mete candela, viene la *hoyanza*, se saca el cogollo y se siembra y ahí viene la limpia y cuando este grande se fumiga y se espera el tiempo para cortar”,

Para este análisis y de acuerdo a la entrevista realizada (Ver Anexo 3) se definen cuatro fases: siembra, cultivo, corte y transporte de la caña, las cuales se van a analizar en las tablas 15, 16 y 17 respectivamente según la información sobresaliente de cada una de ellas.

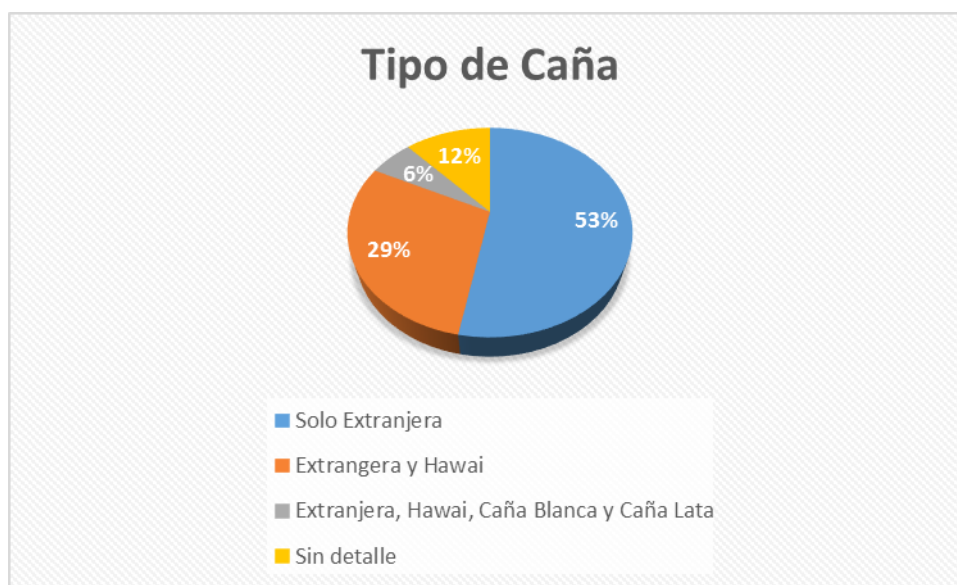
En la fase de siembra la información relevante está relacionada con el tipo de caña que se cultiva y las herramientas empleadas para dicha actividad., ya que el tiempo que emplean para realizarla y el número de empleados es variable como manifiestan algunos de los entrevistados. En el caso del tiempo puede variar entre 15 y 30 días o por medio de observación directa y los obreros entre 3 y 6 y como se puede observar en la tabla 15.

Tabla 11 *Características de la Siembra*

<u>Entrevistado</u>	<u>Tipo de Caña</u>	<u>Insumos</u>	<u>Criterio</u>	<u>Responsable</u>
Fabio Arciniegas	Caña extranjera (POj2878)	Barra	15 días	3-4 obreros pago diario 35000
Benito Chinchilla	Caña extranjera (POj2878)	Barra	Por observación	Varios obreros
Bolmar Manosalva	Caña Extranjera (POj2878) y Hawai	Barra	Por observación	1 o varios obreros
Edwar Vera	Caña de Azúcar	Barra	Por observación	Varios obreros
Gabriel Ángel Chinchilla	Caña Extranjera (POj2878)	Barra	Por observación	Varios obreros
Hermides Chinchilla	Caña Extranjera (POj2878) y Hawai	Barra	Por observación	Varios obreros
Luis Ángel Trujillo	Caña Extranjera (POj2878)	Palín	15 días	Varios obreros
Luis Eduardo Chinchilla	Caña Extranjera (POj2878) y Hawai	Barra	Por observación	6 obreros
Mauricio Torres	Caña Extranjera (POj2878)	Barra	Por observación	8 obreros
Ciro Bayona	Caña Extranjera (POj2878)	Barra	Entre Abril y Mayo	4 obreros
Deixon Chinchilla	Diferentes variedades de caña	Barra	2 o 3 semanas	Varios obreros
Jesús Emiro González	Caña extranjera, Hawai, Caña Blanca y Caña Lata	Barra	Por observación	Varios obreros
Leandro Chichilla	Caña Extranjera (POj2878) y Hawai	Barra	Por observación	Varios obreros
Marcial Barrera	Caña Extranjera (POj2878)	Azadón y palín	Por observación	Varios obreros
Martín Chinchilla	Caña Extranjera (POj2878)	Barra	Por observación	Varios obreros
Rubel Barrera	Caña Extranjera (POj2878)	Barra y Palín	Variable	Varios obreros
William Ojeda	Caña Extranjera (POj2878) y Hawai	Barra y Palín	30 días	Varios obreros

Fuente: Propia del Autor

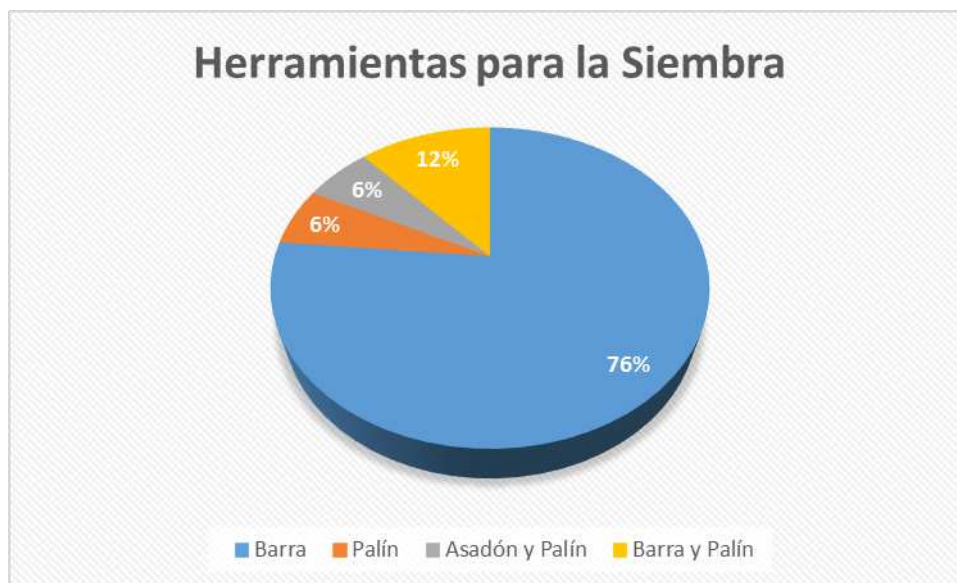
Figura 13 Tipo de Caña cultivada



Fuente: Propia del Autor

En la gráfica se puede observar que la mayoría de los productores del municipio siembran la caña conocida como “Extranjera” cuya referencia es POJ2878 que se caracteriza por su facilidad para adaptarse a varios agroecosistemas, su maduración es tardía y se puede lograr entre un 55 y 60% de extracción del jugos de buena calidad (Osorio Cadavid, 2007), aunque algunos de ellos también cultivan otras referencias como la Hawai, Caña Balnaca o Caña Lata. La variedad de la caña de azúcar se debe seleccionar de acuerdo a las características agroecológicas de la zona donde se encuentra el cultivo y se debe tener en cuenta el alto tonelaje de caña por hectárea, la resistencia a plagas y enfermedades, el rango de adaptación a diferentes terrenos, la facilidad de extraer y producir jugos con alto contenido de sacarosa (López Bustamante, 2015).

Figura 14 *Herramientas para la Siembra*



Fuente: Propia del Autor

Según la figura 14 los productores en su mayoría utilizan la barra como elemento principal para la siembra y algunos emplean también como complemento el azadón y el palín, debido a que en esta actividad deben rozar, picar, hoyar y sembrar el cogollo de la caña de azúcar de acuerdo a la información suministrada en las entrevistas relacionada con la forma de realizar esta actividad los campesinos de la región.

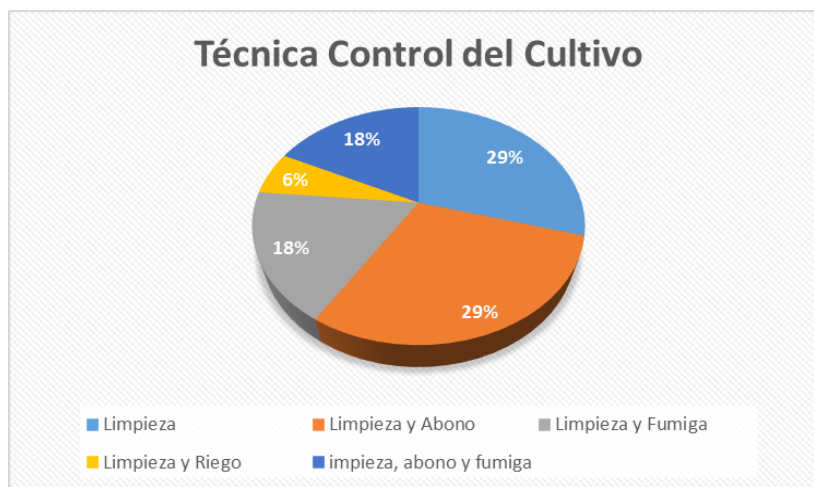
La información relevante al cultivo se relaciona con la técnica empleada, el tipo de terreno y las herramientas empleadas, ya que el tiempo está relacionado con el corte de la caña que se analizará más adelante y la cantidad de empleados es variable y puede oscilar entre 5 y 7 obreros, que hacen parte de todo el proceso de cultivo y cosecha como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 12 *Características del Cultivo*

<u>Autonomía</u>	<u>Técnica empleada</u>	<u>Tipo de Terreno</u>	<u>Insumos</u>	<u>Criterio</u>	<u>Responsable</u>
Fabio Arciniegas	Limpieza de la caña cortando la hierba No le hecho nada,	terreno pendiente, hoyada y planos	Azadones	La hierba no tape la caña, 15 meses	Obrero
Benito Chinchilla	Se limpia y se abona	Se debe abonar	Azadones	Por Observación	Obreros
Bolmar Manosalva	Limpieza orgánica	Terreno quedado y a borde de quebrada	Azadones	15 meses	Entre 5 y 7 obreros
Edwar Vera	Se hace limpieza	Terreno Pendiente, se abona	Azadones	Por Observación	Entre 5 y 6 obreros
Gabriel Angel Chichilla	De forma natural	Terreno a borde de quebrada	Azadones	Aproximadamente 15 meses	5 obreros
Hermides Chinchilla	A veces se abona	Ni muy planas ni muy faldudas	Fumigadoras	Por Observación	Obreros
Luis Angel Trujillo	Se limpia y se abona	Terreno Pendiente y aborde de quebrada	Azadones	17 meses	Entre 7 y 8 obreros
Luis Eduardo Chichilla	Se fumiga y se limpia	Clima cálido	Fumigadora, veneno y azadones	fumigar cuando no haya brisa	6 obreros
Mauricio Torres	Se debe limpiar	Terreno a Borde de quebrada	Azadones	Por Observación	8 obreros
Ciro Bayona	Se riega	Terreno Plano y Pendiente 5 hectáreas	Azadones	Por Observación	2 obreros
Deixon Chinchilla	Cortar, fumiga y limpiar	Plano y pendiente	Azadón y machete	cada dos meses	Sin detalle
Jesús Emiro González	se limpia y se abona si es necesario	Terreno Pendiente	Azadón y Machete	15 meses cada cuatro meses	10 obreros
Leandro Chichilla	se limpia y se abona o fumiga si es necesario	Terrenos planos y pendientes	Azadón	Por Observación	Sin detalle
Marcial Barrera	Se limpia y se abona y se fumiga	Plano y falda	Azadón	Cada 6 meses	Sin detalle
Martín Chinchilla	Se abona	Terreno en falda	Azadón	Cada 3 meses	7 obreros
Rubel Barrera	Fumiga y abona	Terreno quebrado	Azadón	17 meses	Sin detalle
William Ojeda	Se limpia y se fumiga	Terreno plano y pendiente	Azadón	Por Observación	Sin detalle

Fuente: Propia del Autor

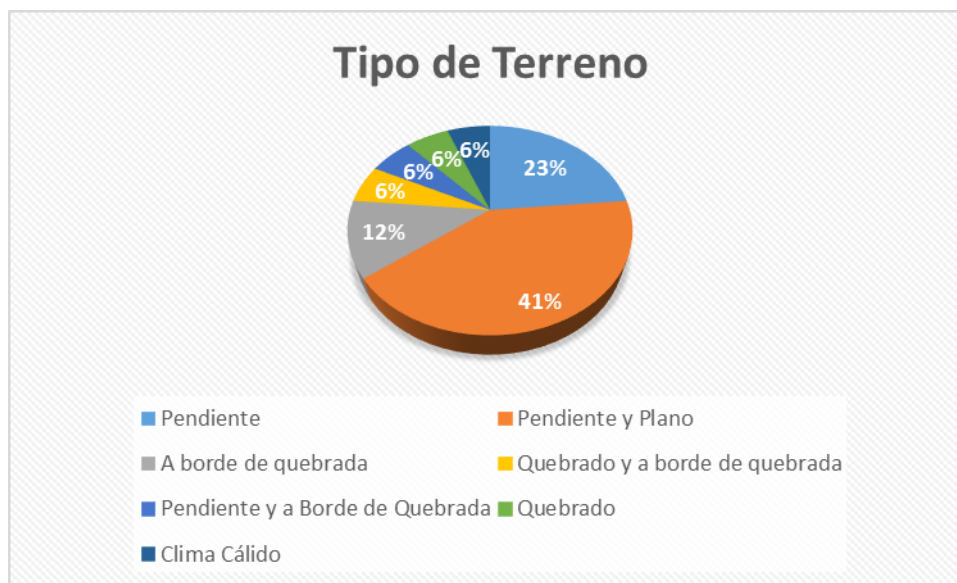
Figura 15 *Técnica Control del Cultivo*



Fuente: Propia del Autor

De acuerdo a la técnica empleada, la limpieza consiste en cortar la maleza para que no pase la caña y adicionalmente algunos de los productores utilizan abonos de acuerdo al terreno y en ocasiones también se fumiga para evitar plagas. Según la figura 15, la totalidad de los entrevistados realiza la limpieza y un porcentaje muy pequeño emplea elementos químicos para el control del cultivo, ya que el cultivo de caña de azúcar requiere de un buen mantenimiento que permita ir renovando los nutrientes que va perdiendo con el tiempo y así permitir una buena aceptación por un mayor rendimiento (Osorio Cadavid, 2007).

Figura 16 Tipo de Terreno



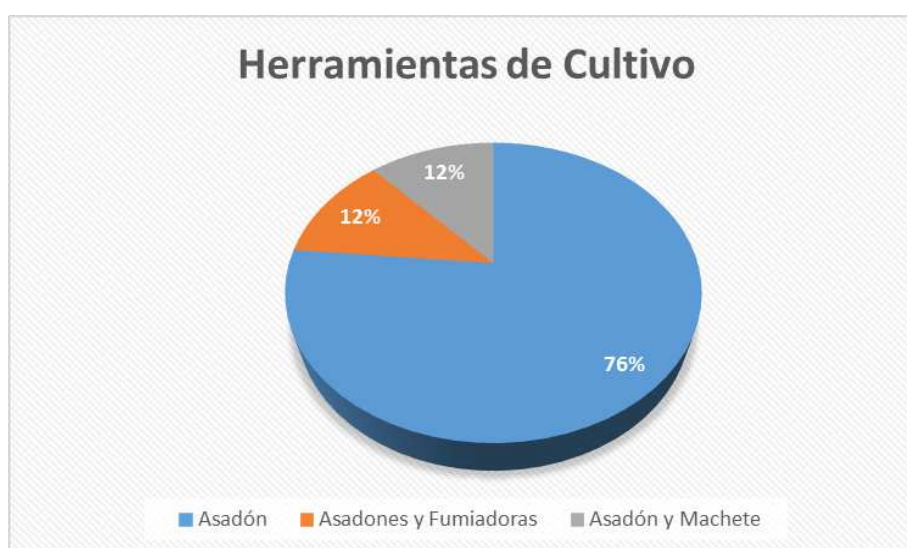
Fuente: Propia del Autor

De acuerdo a la tabla 16, los terrenos tienen diferentes características y en una finca pueden existir diversidad de terrenos, por tal motivo se plantea un análisis de acuerdo a los diferentes tipos de terreno como se muestra en la figura 16, y donde se aprecia que existen terrenos planos o en hoyada, pendientes o en falda, quebrados, a borde de quebrada y en clima cálido, debido a que cada uno de estos aporta condiciones diferentes a las cañas sembradas, y la mayoría de los productores tiene terrenos pendientes y muy pocos en clima cálido, debido a la ubicación geográfica del municipio, que se encuentra ubicado al noroccidente del departamento Norte de Santander, sobre uno de los ramales en que se divide la cordillera Oriental a una temperatura promedio de 23°C y con un clima templado principalmente, aunque tiene climas cálidos y fríos en algunas zonas y una humedad aproximada de 80% (Alcaldía Municipal de Convención, 2020). Adicionalmente se realizó el estudio de suelos de PH y humedad (Ver Anexo 4) de los terrenos pendiente, plano, a borde de quebrada y clima cálido de las fincas del municipio cuyos resultados sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla 13 Valores de pH y Humedad Terrenos del Municipio de Convención

<u>Tipo de Terreno</u>	<u>pH</u>	<u>Humedad (%)</u>
Clima Cálido	6,2	39,99
Pendiente	6,7	20,75
Borde de Quebrada	7	22,98
Plano	6,6	17,78

Fuente: Propia del Autor

Figura 17 Herramientas del Cultivo

Fuente: Propia del Autor

De acuerdo a la figura anterior, un porcentaje de productores emplean solo el azadón para hacer la limpieza, debido a que éste permite hacer eliminar la hierba de raíz, y muy pocos emplean otro tipo de herramienta ya que va relacionado con la técnica empleada y analizada en la figura 15, como es el abono y fumigación,

A continuación, se realiza el análisis de la fase de corte de la caña, donde los aspectos más importantes son los relacionados con el tiempo de corte y el criterio para el mismo, que se realiza a faz de tierra y se realiza de acuerdo a la cantidad deseada para la molienda, medida por cargas

de caña aproximadamente 200 cargas para moler 20 cargas de panela, se recomienda molerla a más tardar a los 8 días y se realiza temperatura ambiente, como se manifestó en las entrevistas realizadas. De igual forma se observa en la tabla que la totalidad de los entrevistados solo emplean el machete para dicha actividad.

Tabla 14 *Características del Corte de la Caña*

<u>Entrevistado</u>	<u>Insumos</u>	<u>Criterio</u>	<u>Responsable</u>
Fabio Arciniegas	Machete	Cada 15, 16 o 18 meses y la caña sea de color amarillo	Obreros
Benito Chinchilla	Machete	Cada 12 meses	4 obreros
Bolmar Manosalva	Machete	Cada 14 o 15 meses y la caña da el punto	entre 5 y 7 obreros
Edwar Vera	Machete	Cada 12 meses y la caña se pone amarilla	Entre 5 y 6 Corteros
Gabriel Ángel Chinchilla	Machete	Entre 15 y 16 meses y el color	5 corteros
Hermides Chinchilla	Machete	Entre 16 y 18 meses y la caña se pone amarilla	Obreros
Luis Ángel Trujillo	Machete	17 meses y el color amarillo	Entre 7 y 8 Obreros
Luis Eduardo Chinchilla	Machete	15 meses y el color de la caña si llueve no se puede cortar	6 obreros
Mauricio Torres	Machete	2 años	8 obreros
Ciro Bayona	Machete	Entre 16 a 18 meses	3 obreros
Deixon Chinchilla	Machete, limas	Entre 15 y 18 meses y el color amarillo	entre 6 y 7 obreros
Jesús Emiro González	Machete	Cada 14 meses y el color de la caña	10 obreros
Leandro Chichilla	Machete	y el color de la caña y el pasto va secando	entre 6 y 7 obreros
Marcial Barrera	Machete	18 meses y el color de la caña	7 obreros
Martín Chinchilla	Machete	18 meses	4 corteros
Rubel Barrera	Machete	17 meses	7 obreros
William Ojeda	Machete	Entre 9 y 10 meses	6 o 7 obreros

Fuente: Propia del Autor

Según la información suministrada por los productores cada uno tiempo un tiempo estimado para el corte de la caña y se realiza la gráfica de acuerdo al tiempo máximo que se puede esperar para dicha tarea, como se muestra en la figura 18.

Figura 18 *Tiempo para Cortar la Caña de Azúcar*



Fuente: Propia del Autor

De acuerdo con la figura anterior el tiempo la mayor parte de los productores esperan alrededor de año y medio después de la siembra para realizar el corte de la caña para poderse moler, idealmente se espera alrededor de 16 y 18 meses para realizar esta actividad.

Figura 19 *Criterios para el Corte de la Caña*



Fuente: propia del Autor

De la figura anterior se puede observar que el tiempo es un factor importante a la hora de decidir si la caña se debe cortar y además debido a la experiencia, los productores manifiestan que de acuerdo al color que va tomando (amarillo) se puede predecir si está apta para ser cortada. Además si se relaciona los datos de la tabla 14, se puede observar que quienes solo toman en cuenta el criterio del tiempo para realizar el corte, están realizando esta labor en tiempos mayores o menores al promedio.

De acuerdo a la tabla 15, la variable a analizar está relacionadas con el tiempo de traslado de la caña hasta el trapiche.

Tabla 15 *Características del Transporte de la Caña*

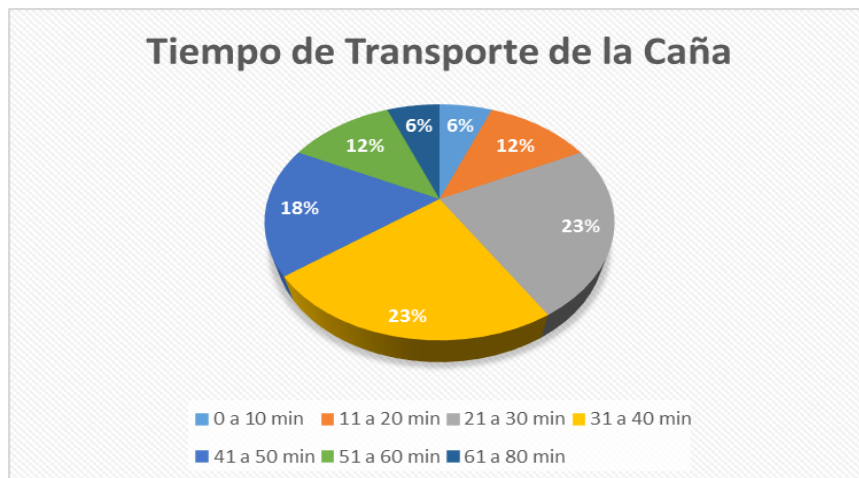
<u>Entrevistado</u>	<u>Técnica empleada</u>	<u>Características</u>	<u>Insumos</u>	<u>Criterio</u>	<u>Responsable</u>
Fabio Arciniegas	Recoger, cargar en mulas y llevar al trapiche	Terreno Pendiente, plano y quebradas de herradura	Mulas, engarillas	Entre 15 y 40 minutos a una distancia entre 100 y 200 metros	Carguero
Benito Chinchilla	Se recoge manual y se transporta en mulas	Terrenos pendientes de herradura	Mulas	30 minutos camino de herradura	Obreros
Bolmar Manosalva	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	Entre 10 minutos y 1 1/2 hora	Obreros
Edwar Vera	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	Entre 20 minutos y 1 hora	Obreros
Gabriel Ángel Chinchilla	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	Entre 1 hora y 1 1/2 hora	2 cargueros
Hermides Chinchilla	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	Entre 10 y 15 minutos	Obreros
Luis Ángel Trujillo	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	1 hora	Obreros
Luis Eduardo Chinchilla	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	Entre 30 minutos y 1 hora	6 obreros
Mauricio Torres	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	20, 40 y 60 minutos de acuerdo a la distancia y al clima	Obreros
Ciro Bayona	Se recoge manual y se transporta en mulas	Terreno plano	Mulas	Entre 100 Mrs. y 2 km	2 cargueros

<u>Entrevistado</u>	<u>Técnica empleada</u>	<u>Características</u>	<u>Insumos</u>	<u>Criterio</u>	<u>Responsable</u>
Deixon Chinchilla	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	diferentes distancias	3 cargueros
Jesús Emiro González	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	entre 10 y 30 minutos	Obreros
Leandro Chichilla	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	entre 10 y 30 minutos	entre 6 y 7 obreros
Marcial Barrera	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	Entre 10 minutos y 1 hora	Obreros
Martín Chinchilla	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	1 hora	3 cargueros
Rubel Barrera	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	45 minutos	Obreros
William Ojeda	Se recoge manual y se transporta en mulas	Camino de Herradura	Mulas	Entre 20 y 60 minutos	Obreros

Fuente: Propia del Autor

En la etapa de transporte de la caña de azúcar el 100% de los productores coinciden que la actividad se realiza de manera manual, se transporta en mulas y por caminos de herradura y lo realizan obreros que los llaman cargueros. De acuerdo a la figura 20, el tiempo promedio de traslado de la caña en las fincas del municipio es variable y oscila en su gran mayoría entre 20 y 50 minutos, concentrándose donde la mayoría están empleando entre 30 y 40 minutos aproximadamente y depende de la distancia a la que se encuentre el cultivo que puede variar entre 100 y 200 metros, en predios cerca a los trapiches. En las fincas de la región existen varios cultivos y los tiempos de traslado varían entre 10 minutos y una hora, por tal motivo y de acuerdo a la información suministrada por los productores se hace un promedio de los tiempos que ellos manifestaron para el análisis.

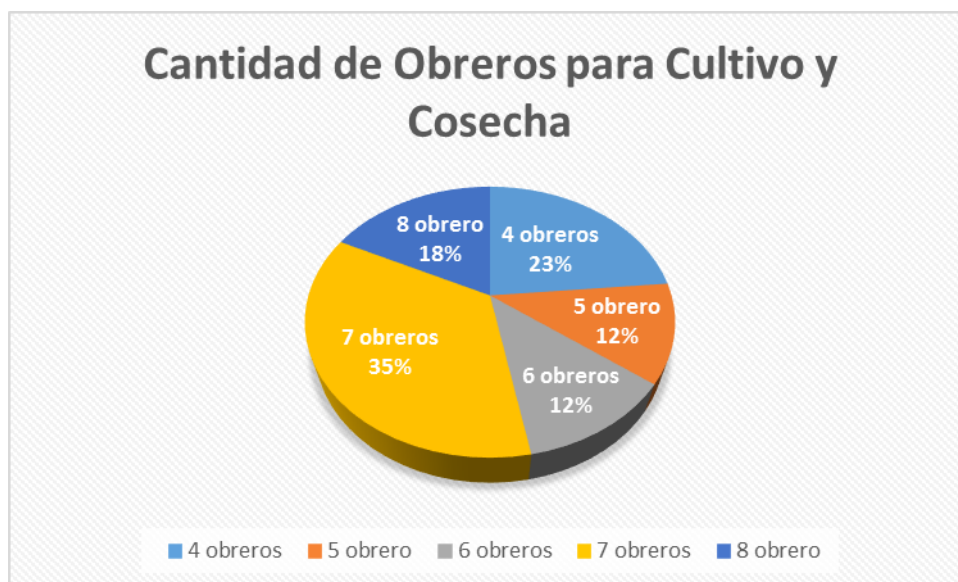
Figura 20 *Tiempo Promedio de Traslado de la Caña al Trapiche*



Fuente: Propia del Autor

De manera general se relacionan la cantidad de empleados requeridos para el proceso de Cultivo y cosecha y donde cada uno de ellos puede cumplir varias funciones dentro de las diferentes fases, debido a que no se realizan en simultáneo y los entrevistados los relacionan de manera general en la fase de corte como se mostró en la tabla 14.

Figura 21 *Empleados Proceso de Cultivo y Cosecha*



Fuente: Propia del Autor

De la Figura 21, se obtiene que la mayoría de los productores emplean 7 obreros para el cultivo y la cosecha, esto se relaciona con las 7 actividades principales que manifiestan se realizan dentro del proceso de producción que se analiza en a continuación, y que debido a la poca oferta de trabajadores en la zona se ven en la necesidad de que cumplan varias funciones dentro del proceso completo de la producción de la caña de la panela, desde el cultivo hasta la producción.

De esta forma, se puede caracterizar el proceso de Cultivo y Cosecha de la caña de Azúcar en el Municipio, donde se siembra principalmente caña de la variedad extranjera (POJ2878), y algunas tipo Hawai, Caña Blanca y Caña Lata en terrenos con características de pendiente y quebrado en su mayoría, pero también en algunas zonas planas y de clima cálido, cuyos porcentajes de humedad varían entre 17,78 y 39,99 y su pH entre 6,2 y 7; durante la siembra y el nacimiento del cogollo de la caña pueden transcurrir aproximadamente 15 días, donde se comienza a hacer mantenimiento del cultivo que para preferencia de los productores se hace de manera orgánica, haciendo su limpieza con azadones para retirar la hierba del terreno y evitar que pase la altura de la caña, sin el uso de fertilizantes, pero en ocasiones de acuerdo al comportamiento del cultivo se puede llegar a hacer uso de éstos. Pasados aproximadamente 18 meses se procede a realizar el corte de la caña para su procesamiento, éste depende además del tiempo del cultivo, del color amarillo que va tomando la caña. De igual forma para este proceso se hace uso exclusivamente del machete y para su transporte de mulas ya que los caminos que deben recoger se caracterizan en su totalidad por ser caminos de herradura y un tiempo de recorrido entre 15 40 minutos con distancias entre 100 y 200 metros, en terrenos pendientes y quebrados.

Proceso de Producción

El proceso de producción de panela se basa en la extracción del jugo de caña y la evaporación de su contenido de agua para obtener solo el dulce y de ésta forma hacer la miel de la que se obtiene la panela. En la tabla 16, se relacionan las actividades, insumos y criterio y técnica empleada de acuerdo a las características que los entrevistados manifiestan. El proceso en la región se encuentra alineado con el proceso nacional, aunque las actividades por cultura reciben otros nombres, los cuales los relacionan con el nombre del responsable del proceso o tarea.

De manera general se puede afirmar que luego de tener la caña en almacenamiento, con un tiempo no máximo a 8 días, se procede a extraer su jugo por medio del trapiche, donde se introducen las cañas y su jugo se deposita en una pileta o tanque de almacenamiento, para posteriormente depositarlo en el primer cobre o cobre de prelimpieza, donde se extraen las impurezas y se emplea la Baba que permite que las impurezas queden en la parte superior del jugo, para ser retiradas con un ramillón. En el proceso de molienda se involucran tres operarios llamados Echa Caña, Mete Caña y Bojotero cuyas actividades se relacionan en la tabla 16.

Después de depositar el jugo en el primer cobre, comienza la transformación del jugo de caña en miel y la responsabilidad es directamente del Hornero quien realiza el proceso de prelimpieza mencionado y debe mantener el control del la miel en sus diferentes puntos, pasando el jugo entre los cobres con el uso de un ramillón; mientras se evapora la miel se utilizan dos cobres adicionales que se denominan evaporador y posteriormente un cobre mielero, que cumplen con la tarea de evaporar el agua y dar punto a la miel (concentración de jugos). Cabe resaltar que muchas de las fincas del municipio utilizan varios cobres para este proceso con el fin de distribuir el líquido y que el proceso se realice de manera más rápida. El Hornero es quien por

observación determina en que punto pasa el líquido entre los cobres, hasta que al final se obtenga el punto, el cual varía según la técnica del hornero, como por ejemplo tomar un poco de miel del cobre mielero con el remillón, levantarlo y hacer movimientos horizontales para ver si el líquido que va cayendo cae en forma de hilos o hebras, cuando esto ocurre se dice que ya está a punto de panela.

Ya teniendo el punto de la panela se deposita la miel con el ramillón en el dornajo para ser batida. Esta actividad la realiza el doberero, quien por medio del uso de un espátulón va batiendo la miel hasta que espese, evitando que llegue a hervir y cuando por observación determina que ya está lo suficientemente espesa la deposita en el bongo para llevarla a las gaveras o moldes que previamente ya ha armado. Se deja pasar un tiempo de secado aproximadamente de 30 minutos y se procede a empacar cada panela en bolsa y luego éstas en cajas por 40 unidades, que se sellan y se almacenan durante el tiempo que dure la molienda, para luego comercializarlas.

Es importante resaltar que todo el jugo que se depositó en el primer cobre es el insumo de la miel que fué batida y no se mezcla con más jugo en ninguna parte del proceso.

Tabla 16 *Proceso de Producción de Panela*

<u>Actividad</u>	<u>Técnica Empleada</u>	<u>Insumos y/o Elementos Empleados</u>	<u>Criterio</u>	<u>Responsable</u>	<u>Observaciones</u>
Echa Caña	Transportar la caña del depósito hasta el trapiche	Caña	Mantener el suministro de caña en el trapiche	Echa Caña	
Meter Caña	Meter la Caña en el trapiche para extraer el jugo	Caña Trapiche	Meter entre 2 a 6 cañas de acuerdo al tamaño al grosor de la caña	Mete Caña	Mantener la pileta del caldo llena, si el proceso de evaporación se demora se genera una pausa.
Bojetear	Transportar el bagazo verde d	Bagazo verde	Llevar todo el bagazo que exista	Bojotero	

<u>Actividad</u>	<u>Técnica Empleada</u>	<u>Insumos y/o Elementos Empleados</u>	<u>Criterio</u>	<u>Responsable</u>	<u>Observaciones</u>
Meter candela	Meter bagazo al horno para producir la candela	Bagazo Garabato Horno	Debe mantener el horno encendido Cuando la caña es más gruesa y hay invierno requiere mpas bagazo	Parrillero	Mantener el horno encendido todo el tiempo de la molienda.
Pertecho	Llevar el bagazo seco hasta el parrillero	Bagazo seco Coleta	Mantener bagazo constate para alimentar el horno	Pertechero	
Clarificación			Entre 10 y 15 minutos por cobre		
Evaporación	Cocción dle jugo de caña para evaporar el agua	Jugo de Caña Ramillones Cobres Horno	Tiempo estimado entre 1 hora a 1 ½ hora	Hornero	
Moldeo	Dar punto a la panela		Pasar el ramillón por el cobre con miel, levantarlo, moverlo y ver si hace hebras	Hornero	Hay varias técnicas y dependen del hornero
	Armar las Gaveras	Gaveras	Marcos de 4 arrobas	Doberero	
	Batir la miel y darle punto en el dornajo	Dornajo Espatulón	Batirla hasta que espese, sin dejar que hierva Tiempo estimado entre 10 a 15 minutos	Doberero	Si hierve se debe agregar aproximadamente un litro de agua y seguir batiendo
	Depositar la miel en el Bongo	Pala Bongo Espátula	Llenar le bongo para llevar la miel a las doberas	2 Doberero	
	Esparcir la miel en las Gaveras	Machete de Madera	Esparcir la miel de forma pareja en todas las gaveras Tiempo estimado 20 minutos	Hornero	A
Enfriamiento	Dejar enfriar la apnela en los moldes Desenmarcar Las gaveras	Panela	1 hora		
Empaque y Almacenamiento	Empacar las panelas	Bolsas Panelas Cajas	Empacar las panelas en bolsas y las bolsas en cajas	Doberero	
Calidad	Observación en la primera paila	Jugo de Caña	fina (Mejor calidad) y no cochosa, es más amarilla y mejor color	Hornero	

<u>Actividad</u>	<u>Técnica Empleada</u>	<u>Insumos y/o Elementos Empleados</u>	<u>Criterio</u>	<u>Responsable</u>	<u>Observaciones</u>
Cantidad de producción		200 Cargas de Caña aprox	Aproximadamente por 30 cargas de caña se producen 180 cajas de panela		No todas las moliendas son iguales
Molienda	Proceso completo de producción de panela	Elementos y/o Insumos Recurso Humano Elementos	Cada 15 días Tiempo estimado 1 hora por cada 1000 litros. Duración 2 días		Se determina el tiempo de acuerdo al recurso humano con el que se cuenta, se realizan 20 pailas por molienda Se producen aproximadamente 20 pailas por molienda, se producen 9 cajas de panela por paila
Paila	Un ciclo completo de producción	y/o Insumos Recurso Humano	Tiempo estimado entre 1 hora-y 1 172 hora	Propietario	

Fuente: Propia del Autor

En la tabla 16, también se relacionan los conceptos de paila, molienda y calidad, importante para caracterizar las fases del proceso y los criterios que se tienen en cada una de ellas.

Especificaciones Técnicas

Para esta categoría se muestra a detalle las características de los elementos, instalaciones e insumos empleados durante todo el proceso y que se relacionan con las actividades mencionadas en los procesos de cultivo y cosecha de la caña de azúcar, así como en la producción de la panela.

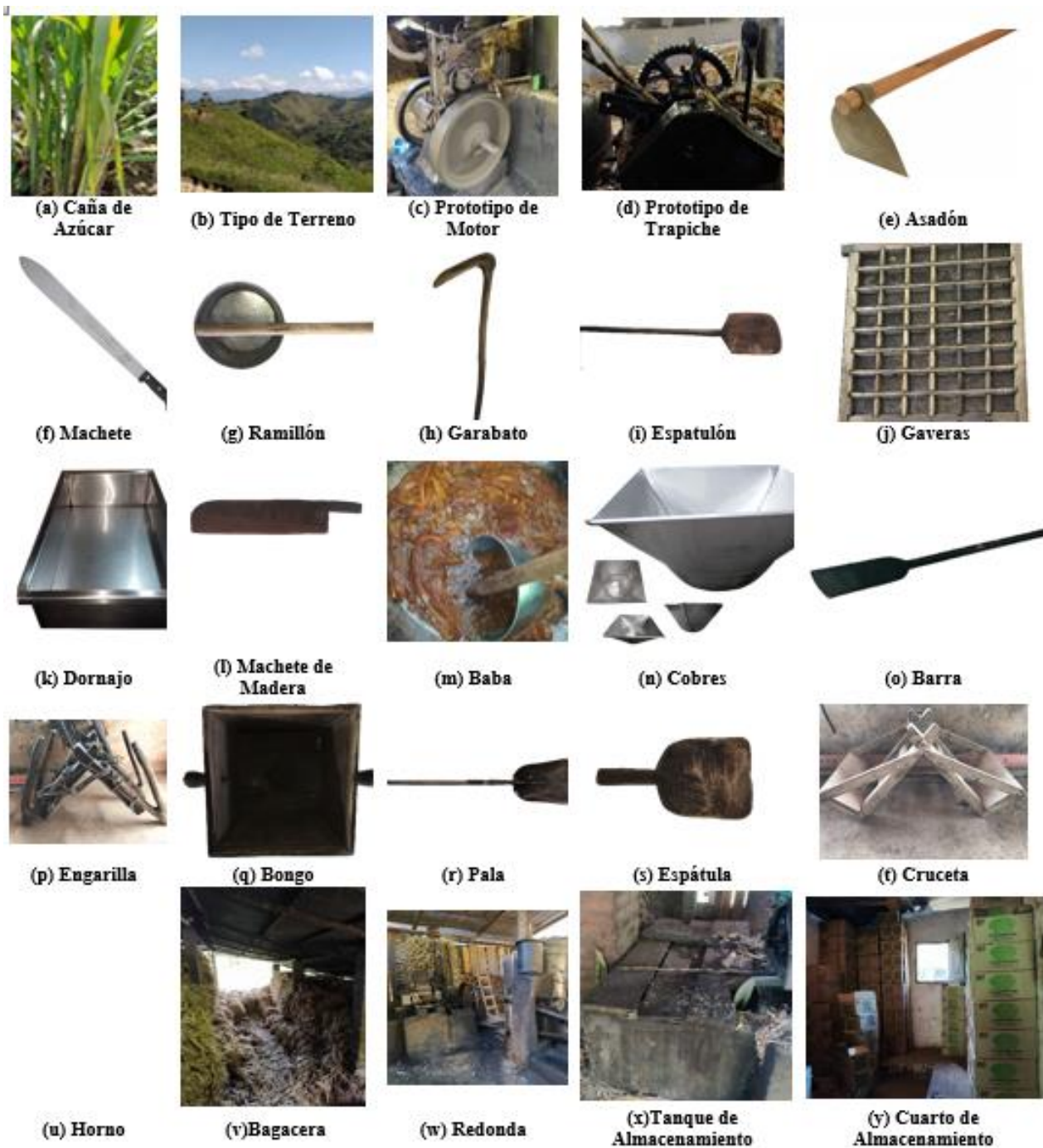
Tabla 17 *Especificaciones Técnicas Insumos y/o Elementos*

<u>Insumo y/o elemento</u>	<u>Uso</u>	<u>Características</u>	<u>Imagen de Referencia</u>
Caña de Azúcar	Extracción del jugo	Referencia Extranjera POJ2878 y Hawai	22 (a)
Terreno	Cultivo y cosecha de la caña de Azúcar	Terrenos en hoyada, planos y faldas	22 (b)
Motor	Molienda	8 Hp a base de ACPM	22 (c)
Trapiche	Moler la caña	Marca Penagos, Sistema de engranajes a base de barbulina, 10Hp y capacidad de 950kg/hora	22 (d)
Azadón	Limpieza de caña	Lámina de hierro curvada con cubo de madera	22 (e)
Machete	Corte y roza	Herramienta con filo utilizada para cortar hierba y la caña de azúcar	22 (f)
Ramillones	Trasladar caldo de un cobre	Un recipiente de aluminio con cubo de madera	22 (g)

<u>Insumo y/o elemento</u>	<u>Uso</u>	<u>Características</u>	<u>Imagen de Referencia</u>
Garabato	Empujar el bagazo	Bastón con horqueta para empujar el bagazo	22 (h)
Espatulón	Batir la miel	Herramienta hecha de madera con forma de espátula	22 (i)
Gavera	Moldear la panela	Astas hechas en madera que encajan unas con otras para hacer una cuadrícula	22 (j)
Dornajo	Depositar la miel para ser batida	Reciente grande en aluminio de (2,5 x 1)mt y 60cm de alto	22 (k)
Machete de Madera	Repartir la miel en las gaveras	Elaborado en madera con forma de machete	22 (l)
Baba	Recoger el mugre del caldo	Sustancia viscosa que se obtiene del árbol llamado Balso	22 (m)
Cobres	Hervir el caldo	Hechos de lauminio o cobre y las medidas dependen de la capacidad del trapiche	22 (n)
Barra	Hacer los hoyos para sembrar le cogollo de la caña de azúcar	Tubo de hierro con espátula con filo	22 (o)
Engarilla	Transporte de caña del cultivo al trapiche	Cruceta con 4 garabatos que va sobre la mula	22 (p)
Bongo	Trasladar la miel desde el dornajo hasta la dobera	Recipiente de madera cuadrado con dos manillas del mismo material	22 (q)
Pala	Recoger la miel batida	Espátula de aluminio con brazo largo	22 (r)
Espátula	Limpiar la pala y depositar la miel en el Bongo	Elemento de madera con forma de espátula de tamaño pequeño	22 (r)
	Espacir la miel en la dobera		
	Limpiar el dornajo		
Cruceta	Sacra las cajas de panela del trapiche	Cruceta con soporte para las cajas que va sobre la mula	22 (t)
Horno	Mantener el fuego para la cocción del jugo de caña		22 (u)
Bagacera	Almacenar el bagazo verde para secar	Infraestructuras con columnas y techo de zinc	22 (v)
Redonda	Almacenar la Caña de Azúcar, el motor y el trapiche	Espacio con columnas y techo de zinc	22 (w)
Tanque de Almacenamiento	Almacenar ell jugo de caña	Depósito de entre 600 y 800 lts	22 (x)
Cuarto de Almacenamiento	Almacenar la panela empacada	Habitación con capacidad para almacenar aproximadamente 300 cajas de panela	22 (y)
Coleta	Transporte de bagazo seco	Saco de fique	22 (aa)
Machete de Madera	Repartir la miel en las gaveras	Elaborado en madera con forma de machete	22 (bb)

Fuente: Propia del Autor

Figura 22 *Instalaciones, elementos e Insumos del Proceso*



Fuente: Propia del Autor

Administración del Proceso

Este proceso está a cargo del administrador o propietario del trapiche, quienes son personas que realizan un proceso empírico, ya que no han realizado estudios especializados en el área, solamente por medio de la experiencia adquirida en el tiempo de trabajo y por tradición familiar. En la tabla se muestra la información relevante del proceso de administración realizado por los productores del municipio:

Tabla 18 *Administración del Proceso de Producción de Panela*

<u>Entrevistado</u>	<u>Tipo de Contratación</u>	<u>Cantidad de Empleados</u>	<u>Cada cuánto tiempo se contrata</u>	<u>Criterio</u>
Fabio Arciniegas	Por día	10	Quincenal	Resistencia
Benito Chinchilla	Por día	12	Semanal	Saber lo que deben hacer
Bolmar Manosalva	Por día	10	Variable	Que sea buen obrero
Edwar Vera	Por día	11	Van parejos	Saber lo que deben hacer
Gabriel Ángel Chinchilla	Por día	10	Permanente	Ninguno
Hermides Chinchilla	Por día	10	Semanal	Ninguno
Luis Ángel Trujillo	Por día	7	Semanal	Ninguno
Luis Eduardo Chinchilla	Por día	13	Semanal	Saber lo que deben hacer
Mauricio Torres	Por molienda	8	Quincenal	Buena experiencia
Ciro Bayona	Por día	10	Semanal	Por experiencia
Deixon Chinchilla	Por día	10	Semanal	Saber lo que deben hacer
Jesús Emiro González	Por días o contrato	10	Semanal	Buena experiencia
Leandro Chichilla	Por día	10	Semanal	Saber lo que deben hacer
Marcial Barrera	Permanente	10	Semanal	Saber lo que deben hacer
Martín Chinchilla	Por día	7	Semanal	Saber lo que deben hacer
Rubel Barrera	Por día	7	Semanal	Saber lo que deben hacer
William Ojeda	Por día	11	Semanal	Saber lo que deben hacer

Fuente: Propia del Autor

Los datos de la categoría presentan el siguiente comportamiento:

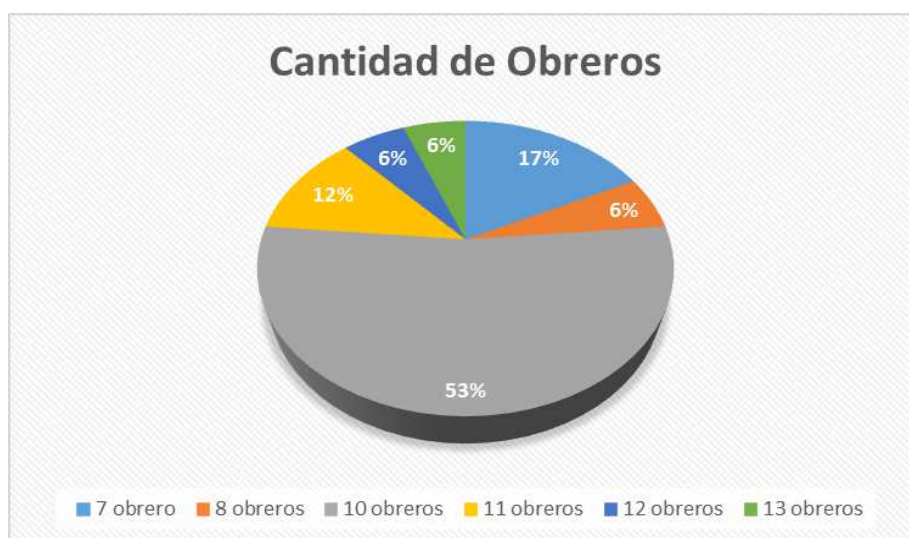
Figura 23 *Tipo de Contratación del recurso Humano*



Fuente: Propia del Autor

En la gráfica se aprecia como la mayoría de los productores contratan a sus empleados por días fijando el valor a cancelar equivalente a este tiempo que tiene un valor aproximado de treinta y cinco mil pesos (\$35000) como se mostró en la Tabla 11.

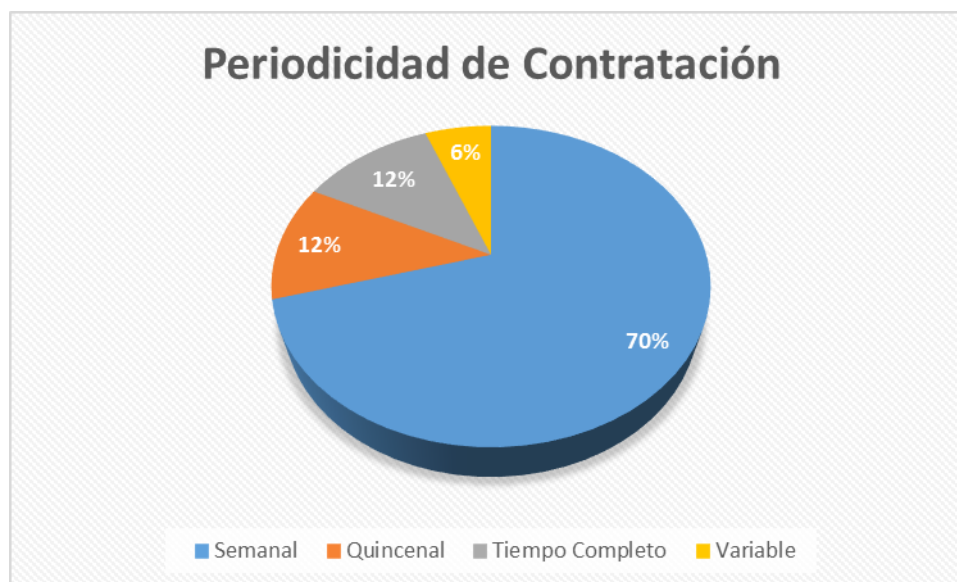
Figura 24 *Cantidad de Empleados*



Fuente: Propia del Autor

En la figura 24, se puede observar que el promedio de trabajadores requeridos por trapiche es de 10 obreros que cumplen los roles mencionados en las tablas 11 y 12 y algunos de los productores requieren de algunos empleados menos o más de acuerdo a las actividades realizadas adicionales a las 7 actividades básicas del proceso de producción, además también puede incrementar de acuerdo a la cantidad de cargas de caña que se desea moler. Particularmente al entrevistar a los productores, hacen referencia a la totalidad de empleados necesarios en todo el proceso.

Figura 25 *Periodicidad de Contratación*

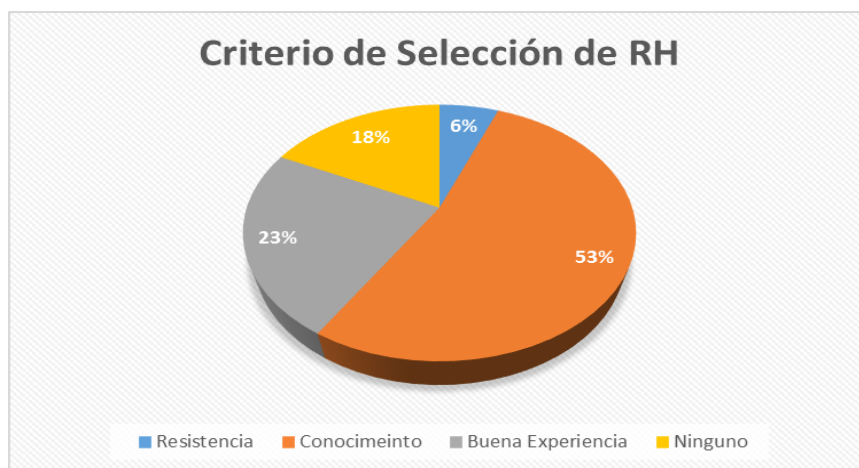


Fuente: Propia del Autor

El tiempo de contratación hace referencia a cada cuánto tiempo contrata a sus empleados y como se puede observar que un 70% de los productores coincide en realizar la contratación cada semana y se hace de esta forma debido a que la mayoría de ellos realizan moliendas cada de manera semanal o quincenal y de esta forma se puede cumplir con todas las actividades relacionadas con el proceso. Aunque la molienda se realiza de forma semanal, para poder

realizarla la caña se debe cortar con un tiempo no máximo de 8 días, lo que implica contratar a los obreros para esta tarea una semana antes.

Figura 26 *Criterios de Selección de Recurso Humano*



Fuente: Propia del Autor

Para los productores de panela del Municipio de Convención se hace muy importante tener conocimiento de las actividades y técnicas que se desarrollan en el proceso de producción sobre cualquier otro criterio, además se hace necesario hacer un buen trabajo de acuerdo a los roles que se asignan a sus trabajadores en cada una de las etapas del proceso debido a que su experiencia es vital dentro de este para identificar las características que debe tener el jugo de la caña en cada punto (Ver figura 28) y de esta forma dar continuidad al proceso (Ver figura 29), permitiendo y garantizando que dentro del mismo se pueda minimizar el riesgo de pérdidas, garantizando el cumplimiento de cada fase a plenitud. Cabe resaltar que varios de los entrevistados, manifiestan que a la hora de seleccionar los operarios lo deben hacer de acuerdo a la disponibilidad que los mismos obreros tengan.

La información que permite caracterizar la administración del proceso muestra que a los empleados de cada una de las fincas los contratan por días y los contratan con una periodicidad

semanal, bajo el criterio que conozcan sobre la tarea a cumplir y demuestren una buena experiencia ejerciendo la labor.

Comercialización

Cabe resaltar que así como el proceso de Administración, la comercialización de la panela la realiza el propietario del trapiche y la información encontrada sobre esta actividad se relaciona a continuación en la tabla 19.

Tabla 19 *Proceso de Comercialización de Panela del Municipio de Convención*

<u>Entrevistado</u>	<u>Cantidad de Producción</u>	<u>Herramientas de Control</u>	<u>Clientes</u>	<u>Criterio de Precios</u>
Fabio Arciniegas	De acuerdo a la caña	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Benito Chinchilla	No es exacta	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Bolmar Manosalva	Al tanteo y de acuerdo al clima	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Edwar Vera	A lo que salga	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Gabriel Angel Chinchilla	Lo que Salga	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Hermides Chinchilla	Al tanteo y de acuerdo al clima	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Luis Angel Trujillo	Por experiencia	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Luis Eduardo Chinchilla	Hay una forma pero no se hace	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Mauricio Torres	Por experiencia	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Ciro Bayona	Por experiencia	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Deixon Chinchilla	Por experiencia de acuerdo a la caña	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Jesús Emiro González	Según el mercado	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Leandro Chinchilla	No es exacta	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Marcial Barrera	No es exacta	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Martín Chinchilla	Al tanteo y de acuerdo al clima	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
Rubel Barrera	Al tanteo y de acuerdo al clima	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio
William Ojeda	De acuerdo a la caña	No	Comerciante de Ocaña y Convención	Según el comercio

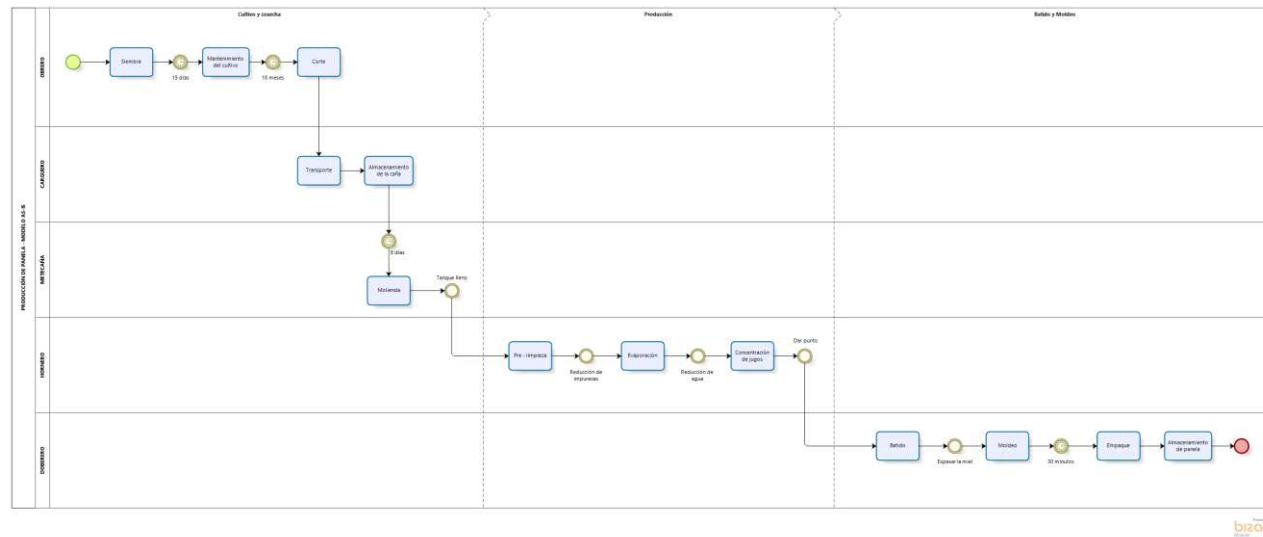
Fuente: Propia del Autor

De manera general se puede caracterizar el proceso de comercialización de la siguiente manera:

De la tabla anterior se extrae que el 100% de los productores no poseen ninguna herramienta que les permita tener control de sus ventas y la producción se hace totalmente empírica y por la experiencia que se ha ganado con los años en las actividades del proceso; además se coincide que sus principales clientes son los comerciantes quienes son los encargados de fijar el precio de la panela según se comporte el mercado, por lo que los productores no poseen autonomía para fijar sus precios y solo pueden controlar su producción y no la comercialización del producto final.

Tomando toda la información analizada, el proceso de producción en el municipio de Convención se puede caracterizar de la siguiente manera según sus etapas de proceso, roles y actividades:

Figura 27 Proceso BPM de Producción de Panela en el Municipio de Convención AS IS



Fuente: Propia del Autor

Teniendo en cuenta las características del proceso; se pueden establecer los siguientes datos, tomados en el mes de Julio de 2020 en la producción de las 17 fincas de los entrevistados, ubicadas alrededor de la cabecera municipal:

Tabla 20 *Valores de Producción por Paila por Trapiche*

<u>Etapa</u>	<u>Punto de Medida</u>	<u>Variable Medida</u>	<u>T1</u>	<u>T2</u>	<u>T3</u>	<u>T4</u>	<u>T5</u>	<u>T6</u>	<u>T7</u>	<u>T8</u>	<u>T9</u>	<u>T10</u>	<u>T11</u>	<u>T12</u>	<u>T13</u>	<u>T14</u>	<u>T15</u>	<u>T16</u>	<u>T17</u>	<u>Prom</u>
Molienda	Tanque	Concentración de Azúcares (Brix)	20	19	21	20	19	19	20	19	21	20	20	21	21	20	19	21	20	20
Producción	Primer Cobre	Volumen (lt)	561,8	601,2	510,4	550,4	500,2	554,8	600,7	600,0	750,5	542,1	570,0	700,1	550,0	500,5	585,6	600,6	850,3	596
		Volumen (lt)	561,8	601,2	510,4	550,4	500,2	554,8	600,7	600,0	750,5	542,1	570,0	700,1	550,0	500,5	585,6	600,6	850,3	596
		Temperatura Inicial (°C)	21	23	23	24	21	21	23	21	23	21	23	21	21	21	24	21	24	22
		Temperatura Final (°C)	81	77	80	81	79	81	83	82	81	82	84	81	78	82	82	81	82	81
		Tiempo de Cocción (min)	40	45	40	37	38	38	35	35	40	34	34	35	31	30	33	42	42	37
Cobres Evaporadores	Cobres Evaporadores	Volumen (lt)	450,2	460,6	442,3	447,3	425,7	432,4	480,2	485,4	501,8	413,0	431,6	486,3	466,0	398,8	448,5	302,1	556,7	449
		Temperatura Inicial (°C)	81	77	80	81	79	81	83	82	81	82	84	81	78	82	82	81	82	81
		Temperatura Final (°C)	84	82	82	83	81	85	87	85	83	85	86	83	80	84	86	84	85	84
		Tiempo de Cocción (min)	40	37	36	35	40	32	30	31	36	34	32	34	42	40	38	41	38	36
Cobres Mieleros	Cobres Mieleros	Volumen (lt)	247,5	258,4	238,7	230,8	200,3	222,6	300,3	312,4	326,1	202,4	220,4	322,2	220,5	200,9	250,4	335,7	370,8	262
		Temperatura Inicial (°C)	84	82	82	83	81	85	87	85	83	85	86	83	80	84	86	84	85	84
		Temperatura Final (°C)	103	106	104	105	100	110	115	103	100	104	108	107	107	110	110	112	110	107
<u>Etapa</u>	<u>Punto de Medida</u>	<u>Variable Medida</u>	<u>T1</u>	<u>T2</u>	<u>T3</u>	<u>T4</u>	<u>T5</u>	<u>T6</u>	<u>T7</u>	<u>T8</u>	<u>T9</u>	<u>T10</u>	<u>T11</u>	<u>T12</u>	<u>T13</u>	<u>T14</u>	<u>T15</u>	<u>T16</u>	<u>T17</u>	<u>Prom</u>

		Tiempo de Cocción (min)	40	42	40	38	39	41	38	36	35	40	41	36	35	42	40	42	41	39	
Batido y Moldeo	Batido	Volumen (lt)	125,0	129,1	121,8	120,0	114,2	114,8	130,2	128,0	135,9	116,0	124,3	135,5	119,9	105,6	126,1	131,2	139,3	125	
		Tiempo de Batido (min)	10	8	12	10	12	6	5	11	12	11	8	7	8	6	5	7	8	9	
		Temperatura Final (°C)	80	81	79	80	81	80	85	81	77	80	80	81	81	82	83	78	78	80	
	Moldeo	Número de Panelas	312	321	303	298	284	286	325	318	338	288	310	337	298	262	313	327	346	310	
		Volumen por panela (lt)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0
		Volumen Total (lt)	124,8	128,4	121,2	119,2	113,6	114,4	130,0	127,2	135,2	115,2	124,0	134,8	119,2	104,8	125,2	130,8	138,4	124	
		Tiempo de Secado	30	30	25	30	30	25	35	26	20	27	25	30	35	30	35	25	20	28	

Fuente: Propia del Autor

En la tabla se relacionan los datos de una paila asociada a cada uno de los trapiches. Para obtener el detalle de los datos relacionados a la totalidad de las pailas ver Anexo 7.

En la tabla se muestran los promedios de los datos medidos que fueron tomados durante el proceso correspondiente a tres (3) pailas consecutivas, de una molienda de dos (2) días. Cabe resaltar que estas mediciones se realizaron solo al proceso en la etapa de producción como se puede ver en la siguiente figura:

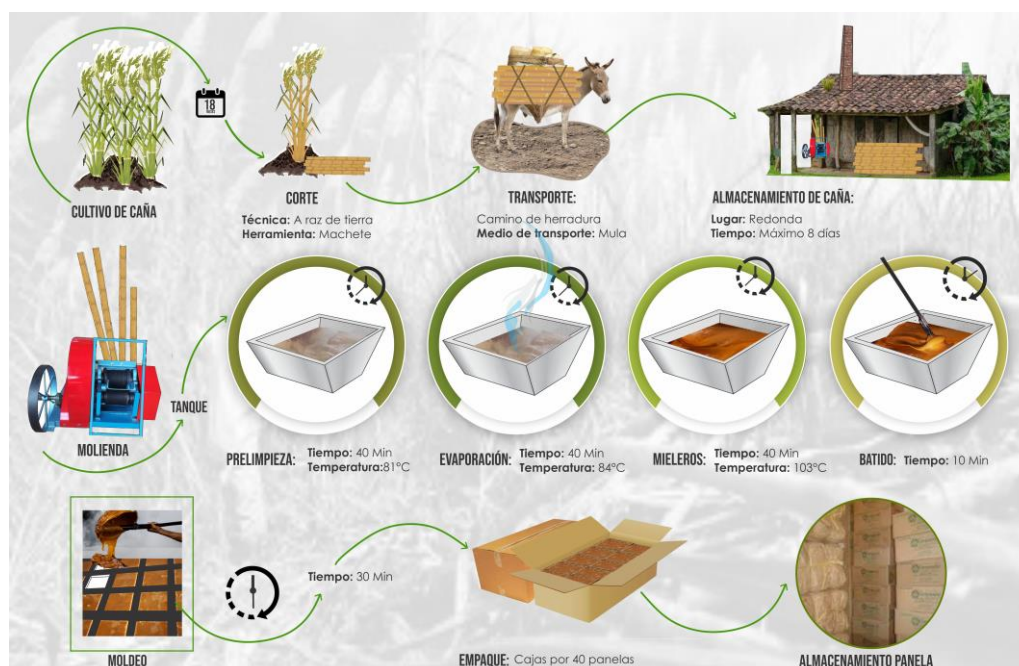
Figura 28 *Actividades Etapa de Producción*



Fuente: Propia del Autor

De acuerdo a la información suministrada, el proceso de producción de panela en el municipio de Convención se puede sintetizar de la siguiente manera:

Figura 29 Diagrama del Proceso de Producción del Municipio de Convención



Fuente: Propia del Autor

Teniendo identificados los procesos a nivel Local, Nacional e Internacional se encuentra la relación entre los tres procesos, como se muestra a continuación:

Tabla 21 Relación Proceso de Producción de Panela Local, Nacional e Internacional

Fases del Proceso	Proceso Local	Proceso Nacional	Proceso Internacional
Técnica	Proceso Artesanal	Proceso Artesanal	Proceso Artesanal
Cultivo de Caña	✓	✓	✓
Corte de caña madura	✓	✓	✓
Transporte en animales de arrastre	✓	✓	✓
Almacenamiento de la Caña	✓	Sin registro	Sin registro
Molienda en Trapiche Tradicional	✓	✓	✓
Prelimpieza, Filtración o Clarificación	✓	✓	✓
Evaporación a altas temperaturas	✓	✓	✓
Concentración Evaporación del Agua del Jugo de Caña	✓	✓	✓
Batido manual	✓	✓	✓
Moldeo	✓	✓	✓
Secado a Temperatura Ambiente	✓	✓	✓
Empaque	✓	✓	✓

Fuente: Propia del Autor

5.2. Selección de Componentes Tecnológicos Del Proceso De Producción

De acuerdo a la caracterización del proceso de producción de panelea nivel local, en el municipio de Convención, Norte de Santander influyen factores de carácter cultural y socioeconómico, donde la poca inversión es relevante para los productores de la zona. Por esto y el perfil que tienen los mismos productores y trabajadores, los trapiches en la actualidad no cuentan con ningún tipo de tecnología que les permita realizar el control del proceso. La opción de automatizar el proceso se hace muy costosa para los propietarios de las fincas quienes siguen por décadas realizando el proceso de la manera que lo han aprendido y solo poco a poco van adaptando sus trapiches a lo que la normatividad exige. Por esta razón se busca brindar una alternativa tecnológica que permita hacer el control de las diferentes fases del proceso midiendo las variables más importantes sin la necesidad de requerir costosos equipos y máquinas y que a la vez les permita seguir realizando las actividades como hasta la fecha lo vienen haciendo.

5.2.1. Internet De Las Cosas

El internet de las cosas hace referencia a la interconexión de todos los elementos de uso cotidiano a través de una red de sensores que toman datos reales y se comunican entre sí y de esta forma ofrecer diferentes servicios en campos como transporte, logística, ciudades inteligentes, domótica, industria, energía, negocios, agricultura, entre otras. Precisamente en el sector agroindustrial, permite tener control de sus fincas y procesos para la monitorización de recursos y permitir la toma de decisiones (Rodríguez Arciniegas, Bayona Ibáñez, & Rosado Gómez, 2019)

5.2.2. Análisis De Brechas

El proceso de producción de panela del municipio como ya se ha mencionado se realizada de manera empírica alienado en gran parte con la actividad que se realiza en gran parte del país.

Según la caracterización realizada en la sesión 5.1.3, se puede concluir de manera general los siguientes aspectos para el análisis BPM del proceso:

- Las fincas del municipio se encuentran ubicadas en terrenos pendientes y quebrados sobre la cordillera oriental
- Los criterios de selección de los empleados están relacionados con la habilidad y experiencia en la labor a desempeñar y de acuerdo a la oferta que existe en el momento.
- No hay herramientas tecnológicas ni administrativas que permitan hacer control y seguimiento del proceso
- La comercialización se realiza con comerciantes de la región y no existe autonomía a la hora de fijar los precios
- Las cantidades necesarias para la producción son variables de acuerdo a la caña cortada y el proceso se realiza de manera empírica
- La producción se rige por la Ley 40 de 1990

Tabla 22 *Reglas del Negocio*

<u>Ítem</u>	<u>Descripción</u>
1	El proceso comienza con la siembra de la caña de azúcar
2	Se debe esperar entre 15 y 30 días para comenzar con el mantenimiento del cultivos
3	Se contrata obreros una semana antes de la molienda para realizar el corte y transporte de la caña
4	No se debe moler caña con más de 8 días de haber sido cortada
5	Para el proceso de producción se deben contratar al menos los siete obreros de las siete actividades básicas (Mete Caña, Echa Caña, Bojotero, Pertechero, Mete Candela, Hornero, Doberero)
6	Para el empaque se deben empacar las panelas en bolsas y luego en cajas por 40 unidades
7	La molienda se realiza hasta que se termine la caña disponible
8	La comercialización se realiza en su totalidad al finalizar la molienda

Fuente: Propia del Autor

El proceso actual (AS IS) BPM se muestra en la Figura 27, cuyas actividades se sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla 23 *Actividades del Proceso AS IS*

<u>Actividad</u>	<u>Descripción</u>
Siembra	Es realizada por los camapesinos, donde primero deben rozar, picar, hoyar y sembrar el cogollo de la caña de azúcar, en terrenos en su mayoría quebrados y pendientes
Mantenimiento del Cultivo	Se realiza después de 15 o 30 días de la siembra, preferiblemente de manera orgánica se hace limpieza de la hierba, algunos emplean adicionalmente abonos y fertilizantes
Corte	Se realiza después de 18 meses de la siembra y se corta la caña a faz de tierra de acuerdo a la cantidad deseada para la molienda
Transporte	Los carguros recogen la caña y cargan las mulas quienes la transportan del cultivo al trapiche por caminos de herradura
Almacenamiento de Caña	La caña de azúcar es almacenada en un lugar del trapiche o redonda donde debe permanecer un tiempo máximo de 8 días
Molienda	El echa caña transporta la caña desde el lugar de almacenamiento hasta el trapiche, donde el mete caña la introduce por paquetes de 4 a 6 cañas al trapiche para extraer el jugo. El bagazo que queda de la trituración de la caña lo transporta el bojotero hasta la bagacera para que seque y el pertechero lo lleve seco al horno para que el mete candela mantegan el horno encendido durante todo el proceso
Prelimpieza	Es el comienzo de la cocción del jugo de caña que se deposita y luego de suministrar baba y la impurezas floten, el hornero las retire de la mezcla, duración aproximada de 40 minutos a una temperatura máxima de 81°C
Evaporación	Cocción del jugo de caña para evaporar el agua, duración aproximada de 40 minutos a una temperatura máxima de 84°C, encargado el hornero quien debe estar pendiente del punto del jugo
Concentración de Jugos	Se realiza en los cobres conocidos como lieleros y el hornero verifica que la miel esté a punto según su propia técnica, duración aproximada de 40 minutos a una temperatura máxima de 107°C
Batido	El Doberero recibe la miel en el dornajo y la bate por un tiempo aproximado de 9 minutos para luego depositarla en el bongo y transportarla a las doberas que previamente ya debió armar
Moldeo	El Doberero deposita la miel en las doberas y se esparce con ayuda del machete de madera para distribuir la miel uniformemente y dejar secar por un tiempo aproximado de 28 minutos
Empaque	Se retiran las doberas y se enpaquetan las panelas en bolsas plásticas para luego armar cajas por 40 unidades
Almacenamiento de Panela	Las cajas de panela se sellan y se dejan en el cuarto de almacenamiento hasta finalizar la molienda para ser comercializadas

Fuente: Propia del Autor

Dentro del proceso se puede identificar algunas reglas de control de flujo relacionadas a continuación:

Tabla 24 Reglas de Control de Flujo Proceso Actual AS IS

Ítem	Descripción
1	Punteo: El hornero determinar según la técnica que él mismo maneje que la miel tenga punto para panela; si cumple con el requisito, la miel pasa para el dornajo para ser batido, de lo contrario debe seguir su cocción

Fuente: Propia del Autor

Una vez caracterizado y analizado el proceso, se pueden determinar las siguientes situaciones problema y acciones de mejora:

5.2.2.1. Situación Problema

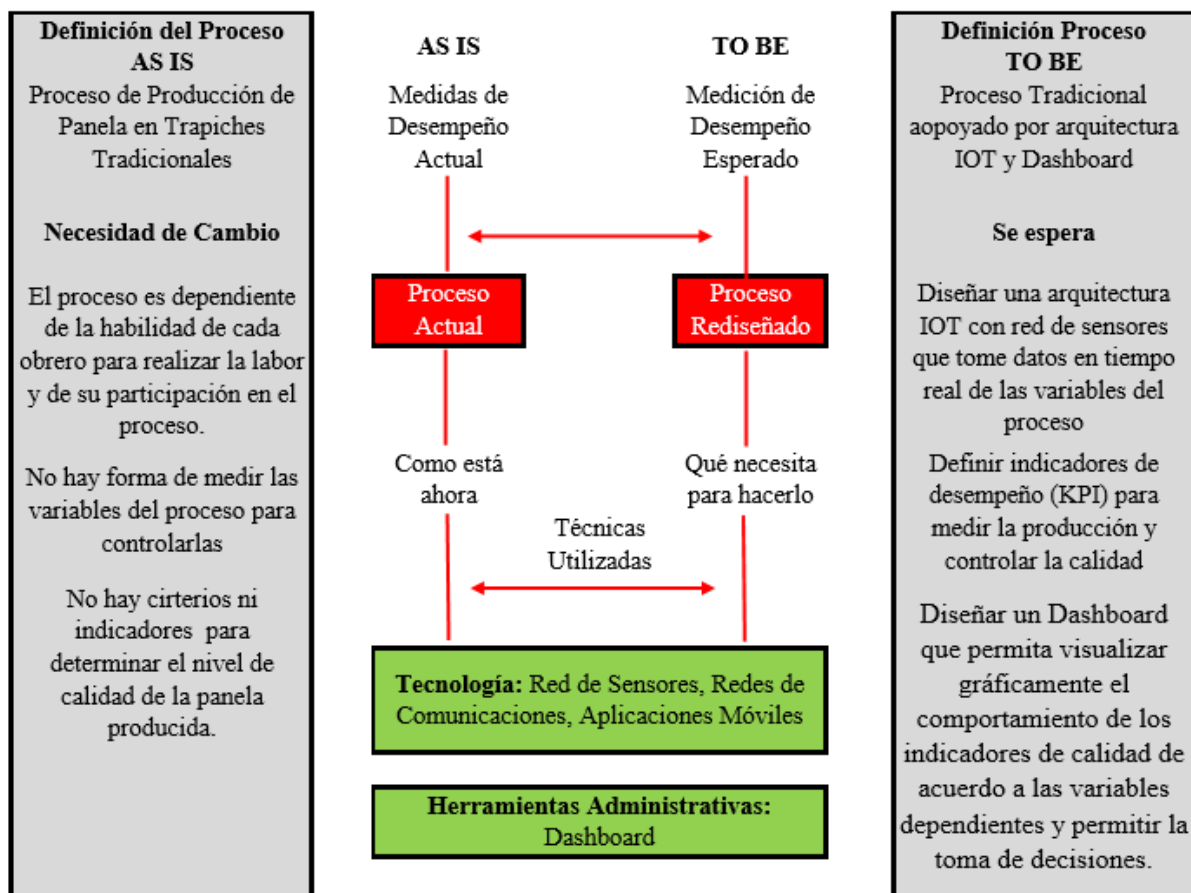
- El proceso se realiza en su totalidad de manera empírica, de acuerdo a la experiencia de los propietarios y trabajadores, lo que hace que el proceso sea dependiente de la habilidad de cada uno para realizar la labor y de su participación en el proceso.
- No hay forma de medir las variables del proceso como concentración de azúcares, temperatura, estado de madurez de la caña, densidad, entre otras.
- No hay criterios ni indicadores definidos para determinar el nivel de calidad de la panela producida.

5.2.2.2. Acciones de Mejora

- Diseñar una arquitectura IOT que permita medir las variables del proceso de producción en tiempo real y tener control remoto del mismo, adaptado al tipo de trapiches que existen en la región y que permita una optimización del proceso de producción.
- Definir indicadores (KPI) de calidad que permitan mejorar el producción y medir el nivel de calidad de la panela producida.
- Diseñar un Tablero de Control o Dashboard que permita visualizar gráficamente el comportamiento de los indicadores de calidad de acuerdo a las variables dependientes y de esta forma permitir la toma de decisiones dentro del proceso.

En la Figura 30 se muestra la representación del modelo GAP para el proceso de producción de panela en trapiches tradicionales del municipio de Convención.

Figura 30 Modelo GAP Proceso de Producción de Panela en Trapiches Tradicionales

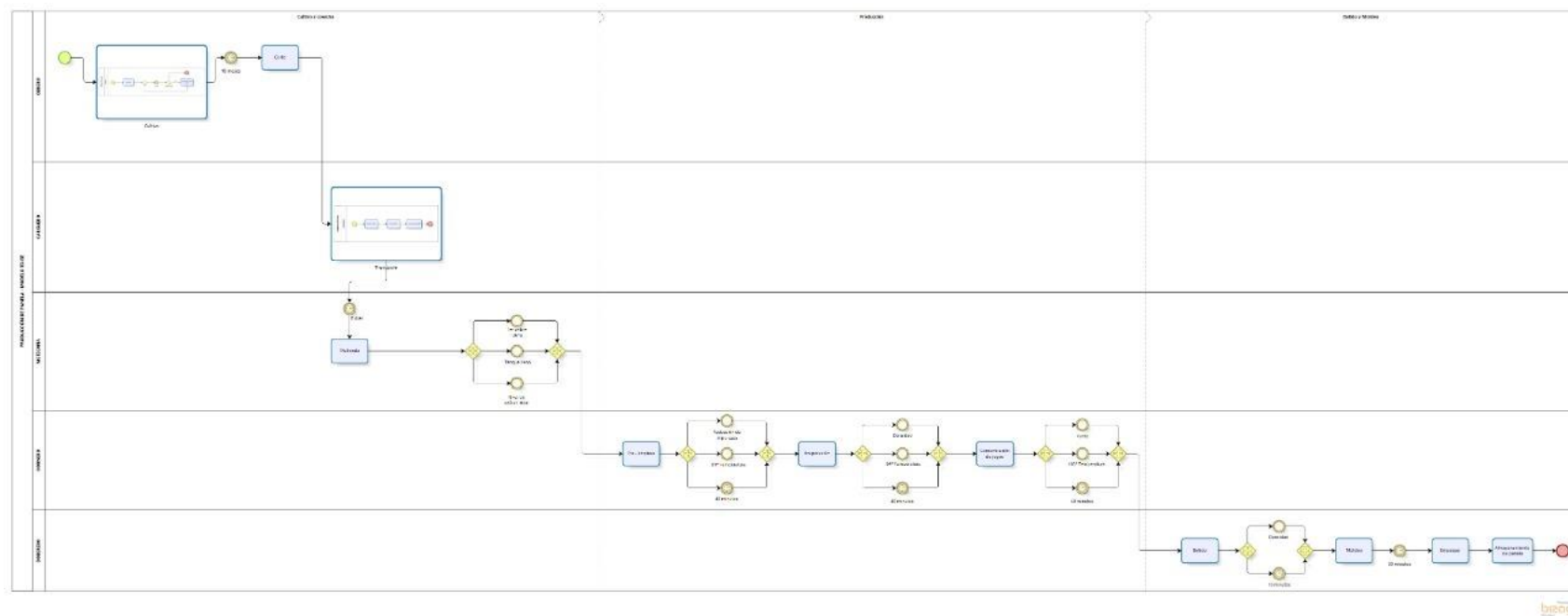


Fuente: Propia del Autor

5.2.3. Modelo Propuesto ToBe

De acuerdo a la caracterización realizada del proceso, a las muestras tomadas en los trapiches del municipio como se puede ver en la tabla de 18 y a los resultados esperados del proceso analizados en el apartado anterior se propone hacer monitoreo del sistema de las variables relacionadas con la concentración de azúcares, temperatura, volumen y tiempo en cada uno de los cobres empleados en las fases del proceso como se muestra en la siguiente imagen:

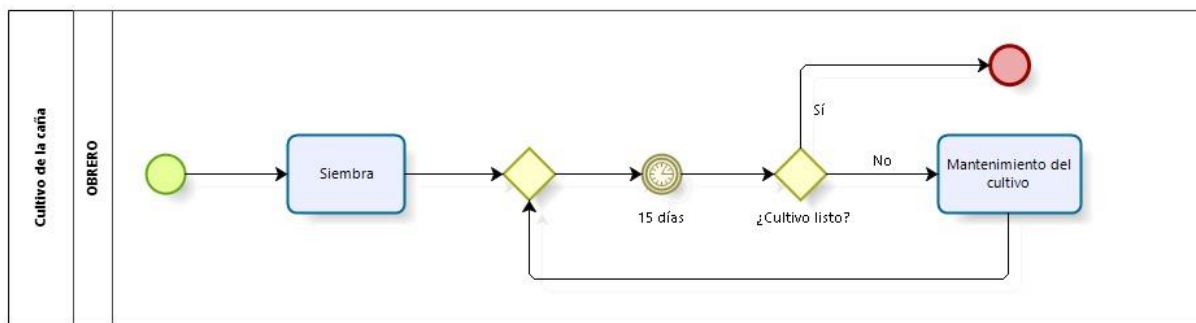
Figura 31 *Modelo Propuesto BPM para Trapiches Tradicionales*



Fuente: Propia del Autor

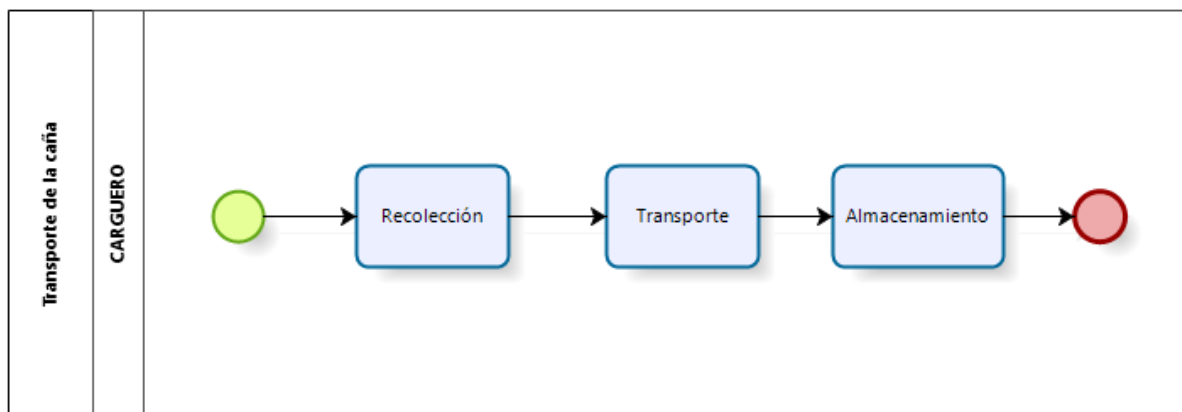
De acuerdo la diagrama general presentado del proceso, éste lo conforman dos subprocesos relacionados con la actividad del cultivo y transporte de la caña de azúcar que se relacionan a detalle en las siguientes figuras:

Figura 32 *Subproceso Cultivo de Caña*



Fuente: Propia del Autor

Figura 33 *Subproceso Transporte de Caña*



Fuente: Propia del Autor

5.2.4. Arquitectura IOT

Una arquitectura IOT involucra de manera general elementos como redes de sensores, tecnologías y protocolos de redes y comunicaciones, tecnologías de tratamientos de datos, hardware y aplicaciones de usuario (Cruz Vega , Oliete Vivas, & Morales Rios, Las tecnologías IOT dentro de la industria conectada: Internet og Things, 2016).

Para este proyecto se emplea una arquitectura organizada por capas de acuerdo a las tecnologías utilizadas, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 25 *Modelo de Arquitectura IOT*

<u>Capa</u>	<u>Descripción</u>
Capa de Aplicación	Se divide en Web y a través del navegador procesa las peticiones realizadas por el usuario y una interfaz gráfica de usuario, diseñada para la gestión
Capa de Middleware	Busca estandarizar las comunicaciones destinado a obtener datos relacionados con el estado del sistema
Capa de Comunicaciones	Encargada de todas las comunicaciones entre los diferentes dispositivos
Capa de Dispositivos	La conforman todos los dispositivos o hardware encargado de realizar la medición y topografía del sistema

Fuente: Tomado de (Rodríguez Molina, Martínez Ortega, Rubio Cifuentes, & Hernández Díaz, 2014)

Para procesos y aplicaciones de agroindustria en la actualidad se emplean elementos y tecnologías en cada una de las capas que permiten al productor tener y ofrecer mejores productos y servicios y tener el control y monitoreo de sus procesos (Rodríguez Arciniegas, Bayona Ibáñez, & Rosado Gómez, 2019), como se muestra a continuación:

Tabla 26 *Tecnologías empleadas por IOT en el campo de la Agricultura*

<u>Capa</u>	<u>Tecnologías y equipos propuestos</u>	<u>Características y/o Usos</u>
Capa de Aplicación	Sistemas de Posicionamiento GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou Linux, Java, Wildfly, Python, Radio Mobile	Control de tráfico que proveen datos en tiempo real
Capa de Middleware	Sistemas de soporte a decisiones (DSS, Decision Support Systems), Minería de Datos	Realizan procesos de comparaciones entre procesos de muestreo, producción, daño en cultivo y costos, uso de fertilizantes, programar operaciones durante la cosecha para la toma de decisiones, presentar mapas de rendimiento y de productividad de cultivos, realizar procesos para explicar el comportamiento de los datos.
Capa de Comunicaciones	Estándar 802.15.2, Wifi, Bluetooth, ZigBee, redes de celulares. GPRS, Xbee	Permiten adecuar los mensajes a las necesidades específicas de la aplicación, como Xbee que permite que dispositivos electrónicos de bajo consumo puedan realizar sus comunicaciones inalámbricas.

Fuente: Tomada de (Rodríguez Arciniegas, Bayona Ibáñez, & Rosado Gómez, 2019)

A continuación se realiza una síntesis de las variables que hacen parte del proceso de producción de panela relacionadas a cada una de las fases del mismo, el punto o lugar de

medición, la forma o técnica propuesta para determinar el valor de la variable y el elemento o equipo con el cuál se pueda realizar la toma de datos.

Tabla 27 Variables del Proceso

<u>Proceso</u>	<u>Fase del proceso</u>	<u>Variables</u>	<u>Técnica Propuesta</u>	<u>Elemento de Medición</u>	<u>Punto de Medición</u>
Cultivo y Cosecha	Siembra	Tipo de terreno	Estudio de Suelos Anual	Equipos de Laboratorio	Terreno Abierto
	Mantenimiento	Nivel de Madurez	Concentración de Azúcar	Refractómetro	Terreno Abierto
		pH de la caña	Medición directa	Sensor de pH	Terreno Abierto
	Corte	Tiempo	Tiempo de la siembra	Cronómetro	Terreno Abierto
		Distancia	Medida Estándar	Tipómetro	Terreno Abierto
	Transporte	Tiempo	Cálculo en meses desde la siembra	Cronómetro	Terreno Abierto
	Almacenamiento de Caña	Tiempo de Almacenamiento	Toma de fecha y hora a partir del momento de la llegada de la caña	Cronómetro	Redonda (Trapiche)
	Molienda	Concentración de Azúcares	Concentración de Azúcar	Refractómetro	Tanque de Almacenamiento
		pH del jugo	Medición Directa	Sensor de pH	Tanque de Almacenamiento
	Prelimpieza	Nivel de Impurezas	Reconocimiento de Imágenes	Cámaras	Primer Cobre
		Tiempo	Toma de tiempo a partir del momento que se deposita el jugo	Cronómetro	Primer Cobre
		Temperatura	Toma de temperatura inicial y final	Sensor de Temperatura	Primer Cobre
	Evaporadores	Temperatura	Toma de temperatura inicial y final	Sensor de Temperatura	Cobres Evaporadores
		Tiempo	Toma de tiempo desde se comienza a pasar el jugo hasta que termina	Cronómetro	Cobres Evaporadores
		Concentración de Agua	Medida de Densidad	Densímetro Picnómetro Balanza Hidrostática	Cobres Evaporadores
Concentración	Temperatura	Toma de temperatura inicial y final	Sensor de Temperatura	Cobres Mieleros	
	Tiempo	Toma de tiempo desde se comienza a pasar el jugo hasta que termina	Cronómetro	Cobres Mieleros	
	Concentración de Agua	Medida de Densidad	Densímetro Picnómetro	Cobres Mieleros	
<u>Proceso</u>	<u>Fase del proceso</u>	<u>Variables</u>	<u>Técnica Propuesta</u>	<u>Elemento de Medición</u>	<u>Punto de Medición</u>
Batido, Moldeo y	Batido	Tiempo Espesor	Medida de Densidad	Densímetro	Dornajo Dornajo

Empaque				Picnómetro Balanza Hidrostática	
	Cantidad de Panelas				Gaveras
Moldeo	Tiempo de Secado	Toma del tiempo desde escomienza a batir hasta que se bate toda la miel		Cronómetro	Gaveras
Empaque	Peso	Peso por panela		Sensor de peso o báscula digital	Gaveras
Almacenamiento de Panela	Cantidad de cajas	Cuenta Directa		Contador	Cuarto de Almacenamiento

Fuente: Propia del Autor

De acuerdo a las características del punto o lugar de medición, los datos obtenidos de las pruebas realizadas y la infraestructura de los terrenos y fincas del Municipio, las variables que se propone medir son las que se toman a partir del momento en que la caña de azúcar ya se encuentra en el trapiche como el tiempo de almacenamiento de la caña de azúcar, concentración de azúcar del jugo de la caña, concentración de impurezas, tiempos de cocción y temperaturas en los diferentes cobres, densidad, tiempo de batido y secado y peso, por tal motivo se propone el uso de los siguientes elementos y tecnologías en cada una de las capas, donde cada elemento seleccionado en la imagen anterior cumple una función específica, la cual se relaciona en la siguiente tabla junto a sus especificaciones técnicas:

Tabla 28 Descripción de Elementos y/o Tecnologías de la Arquitectura Propuesta

<u>Capa</u>	<u>Elemento y/o Tecnología</u>	<u>Función</u>	<u>Requerimientos</u>
Dispositivos	Módulo Sensor de	Captura de Datos	Rango de Temperatura entre

	Temperatura	Variable a Medir: Temperatura del jugo en cada uno de los cobres	20 a 120°C Mínimo
	Sensor de Nivel y Volumen	Captura de Datos Variable a Medir: Volumen del jugo en cada uno de los cobres	Rango de Volumen entre 0- 1000 litros de acuerdo al tanque que tiene el trapiche
	Cronómetro Digital	Captura de Datos Variable a Medir: Tiempo en cada cobre	Digital
	Pantallas LCD o Display	Visualización de Datos Comunicación de Datos	Digital
Comunicaciones	Bluetooth	de los Sensores a la Aplicación Móvil	Alcance Máximo 10 metros
Middleware	Excel	Análisis de Datos	Office 2013
Aplicación	App para Android	Interfaz para el Productor Propietario del Trapiche	Sistema operativo Android 8.0 hasta android 11
	Dashboard en Excel	Interfaz para el ente Regulador (FEDEPANELA)	Office 2013

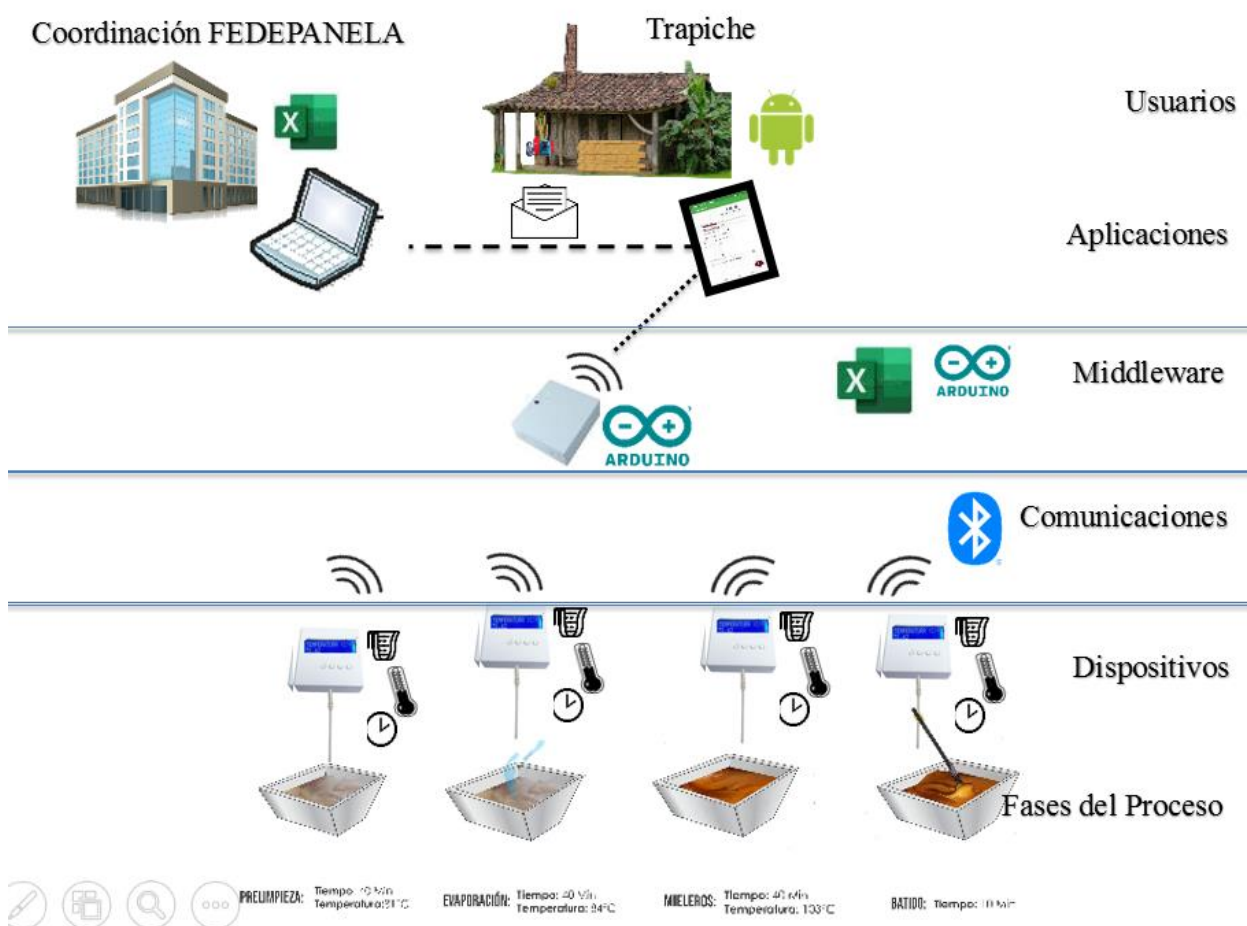
Fuente: Propia del Autor

De esta forma los dispositivos empleados en cada capa de la arquitectura quedan distribuidos de la siguiente manera:

Figura 34 *Arquitectura IOT Propuesta para Trapiches Tradicionales*

Para el modelo en los trapiches del municipio de Convención, se propone realizar la toma de datos a partir del inicio de lo que se ha denominado en el modelo propuesto en la Figura 34 como producción, ya que debido a las características de los terrenos donde se encuentran los cultivos, se hace difícil instalar los elementos y equipos para el monitoreo del estado de los cultivos, por tal razón se comienza la toma de datos a partir del momento en que la caña de azúcar se encuentra en el trapiche, basados en los elementos seleccionados en la Figura 35 de la arquitectura IOT propuesta, como se muestra a continuación

Figura 35 *Arquitectura IOT por Fases Propuesta para Trapiches Tradicionales*



Fuente: Propia del Autor

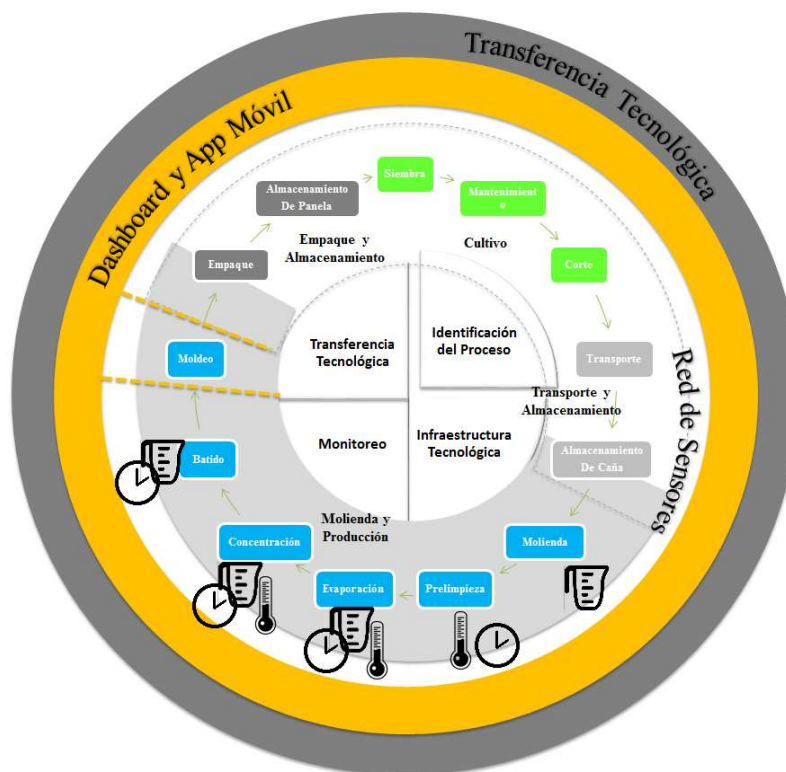
De esta forma los procesos y fases que se logran establecer implementando una solución IOT de relacionan las variables influyentes para el proceso en la etapa de producción en las fases siguientes a la extracción del jugo de la caña de azúcar.

5.3. Modelo De Gestión De TI Propuesto

Teniendo en cuenta las características del proceso estudiado se busca involucrar componentes comunes y relacionados en los marcos de referencia que existen en la actualidad relacionados con la implementación de modelos de gestión de TI en pequeñas y medianas empresas en Colombia y de esta manera se llega a relacionar el proceso a un área de Gestión de Servicio, Operación y Soporte que involucra los conceptos de COBIT, ITIL, PMBOK, entre otros (Madrid Maya, 2016)..

De esta forma, el modelo propuesto busca relacionar cuatro componentes principales como son: Gestión del Proceso de Producción, Gestión Tecnológica, Monitoreo y Transferencia de Tecnología. de tal manera que le permitan al productor panelero medir, monitorear y tomar decisiones sobre las variables principales que influyen en el proceso de producción de panela, sin alterar el proceso artesanal que se está desarrollando en la zona. Para esto se propone el siguiente esquema, que representa la forma como estos componentes se relacionan:

Figura 36 Modelo de Gestión de TI para el Proceso de Producción de Panela en el Municipio de Convención



Fuente: Propia del Autor

Para la implementación del Modelo se requiere realizar un análisis de la empresa que permita desde cada uno de los componentes propuestos de la siguiente manera:

5.3.1. Gestión Del Proceso

Dentro del proceso de producción de panela se llevan a cabo las siguientes fases mencionadas en el ítem 5.1 y además es de gran importancia reconocer las funciones realizadas en cada una de ellas de tal forma que se pueda tener control sobre las mismas.

5.3.1.1. Molienda. Se extrae el jugo de la caña de azúcar a través del molino o trapiche, obteniendo el volumen del jugo para dar inicio al proceso. En este punto se puede medir la concentración de azúcar directamente en el jugo almacenado en el tanque o pileta por medio de

un refractómetro. Las características del jugo principales del jugo en este punto es una concentración de azúcar promedio de 20 Grados Brix y un líquido oscuro con impurezas derivadas de la caña de azúcar y su proceso de extracción. Además mantiene una temperatura ambiente.

Para dar inicio a la cocción del jugo cada uno de los cobres desde este punto se encuentran sobre un horno que es alimentado directamente con el bagazo (caña de azúcar luego de extraer el jugo) en cual se deja secar por varios días almacenado en un depósito conocido como bagacera.

5.3.1.2. Cobre 1 (Prelimpieza). Este es el primer cobre donde es depositado el jugo de la caña de azúcar concentrado en la pileta directamente por una tubería para comenzar su proceso de cocción. El objetivo en este cobre es extraer la impurezas del jugo, las cuales son extraídas de manera manual mientras se cocina. La temperatura promedio es 81°C y se lleva a cabo durante un tiempo promedio de 40 minutos.

5.3.1.3. Cobre 2 (Evaporación). En este cobre se busca extraer la mayor cantidad de agua del jugo de la caña de azúcar, para lo cual se mantiene una cocción constante con una temperatura promedio de 84°C durante un tiempo promedio de 43 minutos.

5.3.1.4. Cobre 3 (Mieleros o Concentración). En este cobre se continúa el proceso de cocción con el fin de obtener la miel con la consistencia deseada (punto para panela) para lo cual se mantiene una cocción a una temperatura promedio de 103°C durante un tiempo promedio de 40 minutos.

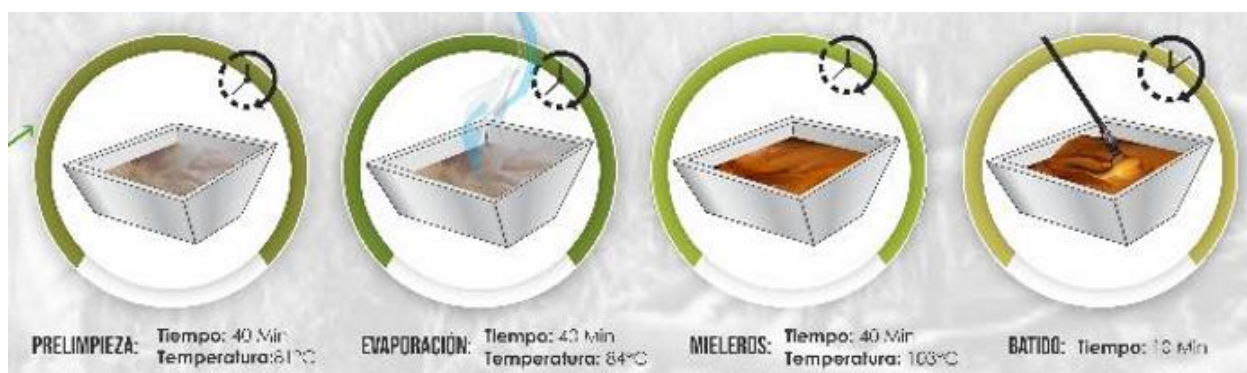
5.3.1.5. Batido. En esta etapa el objetivo es aumentar la consistencia de la miel y bajar la temperatura para obtener la miel que permita moldear las panelas

5.3.1.6. Moldeo. Para dar forma a las panelas es indispensable emplear las gaveras en forma cuadrada de tal forma que se deposite la miel y se pueda esparcir permitiendo llenar cada

uno de los espacios que forman las panelas. En cada tal no se llenen en su totalidad no será emplea como panela y la miel seca será reutilizada en el proceso de batido de la próxima paila. Se dejan secar por un tiempo promedio de 30 minutos y pesan 500 gramos cada una.

Teniendo en cuenta las variables influyentes identificadas, se puede establecer las fases del proceso de producción influyentes para el modelo como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 37 Identificación de las fases del Proceso del Modelo



Fuente: Propia del Autor

5.3.2. Gestión Tecnológica

Para la toma de datos relacionados con las variables influyentes del proceso se requiere de la selección e instalación de los dispositivos necesarios en cada uno de las fases relacionadas en la figura anterior y a la arquitectura tecnológica propuesta. Para lo cual se da una idea al productor sobre las opciones existentes y los criterios que puede tener para la selección del dispositivo adecuado de acuerdo a las siguientes características:

Tabla 29 Selección e Instalación de Dispositivos

Dispositivo	Tecnologías Disponibles	Recomendación y Criterio de Selección	Ubicación	Recomendaciones
Arduino				
Controlador	<p>Arduino Raspberry</p> <p>Microcontroladores</p> <p>Programables</p>	Debido a que este es un microcontrolador de bajo costo y software libre y fácil manejo que puede programar pequeñas aplicaciones, mientras Raspberry e	Punto equidistante de los cobres	<p>Ubicar a distancias similares de cada uno de los dispositivos de sensores</p> <p>Valor Aprox: \$50000 a \$100000</p>
Bluetooth				
Tecnología de Transmisión de Datos	Bluetooth (2,4 GHz, 1 mbps, ancho de banda 1 MHz, distancia de conexión máxima de 10 metros)	AZDelivery HC-05 HC-06 Bluetooth Wireless, RF Modulo Transceptor	Estos Módulos deben ir en el sistema de sensores	<p>Se debe garantizar mantener los dispositivos a una distancia no superior a 10 metros</p> <p>Valor Aprox: 18000</p>
	Wifi (2,4 GHz, 54 Mbps, ancho de banda 22 MHz, Distancia de conexión por red)	<p>Alcance de 10 metros</p> <p>Compatible con Arduino</p> <p>Debido a las características geográficas y de baja conectividad en las fincas donde se encuentran los trapiches</p> <p>Bajo Costo</p>		
	ZigBee (2,4 GHz, 250 Kbps, ancho de banda 2 MHz, Distancia de conexión de 10 a 20 metros)	<p>Alcance de 10 metros</p> <p>Compatible con Arduino</p>		
Dispositivo de Sensores que incluye los siguientes módulos: Sensor de Nivel y Volumen Sensor de Temperatura Temporizadores	Módulo Sensor de Temperatura:	Módulo Sensor de Temperatura: Max6675 800c	Cobre 1, Cobre 2, Cobre 3 y Zona de Batido	<p>Se recomienda el uso de los dispositivos en cubiertas metálicas con aislantes, ya que estos dispositivos son sensibles a las altas temperaturas por lo cual se deben ubicar en el extremo de los cobres para evitar el contacto con el vapor</p> <p>Modulo Sensor de Temperatura Valor apro: \$32000</p> <p>Modulo Sensor Volumen y Nivel Valor apro: \$6000</p> <p>Modulo Temporizador. Valor apro: \$35000</p>
	Módulo Sensor de Nivel y Volumen: Por ultrasonido	Modulo Sensor de Nivel y Volumen: Hc-sr04		
	Módulo temporizador programables con display incluido	<p>Temporizadores</p> <p>Se recomienda seleccionar módulos adaptables y compatibles con Arduino por la facilidad de implementación de los circuitos y su respectiva programación y su temperatura de funcionamiento debido a las altas temperaturas del proceso. Además el voltaje de funcionamiento permite adaptar la fuente de alimentación con una batería de 9 Voltios.</p>		
Aplicación Móvil	Sistema Operativo Android Sistema Operativo IOS	<p>Android</p> <p>Sistema Operativo cuyos dispositivos y aplicaciones son de menor costo</p>	Teléfono Móvil del Propietario del Trapiche	<p>Los dispositivos soportados deben tener instalado mínimo el sistema operativo Android 8.0 hasta Android 11</p> <p>La distancia máxima de funcionamiento es de 10 metros de acuerdo al bluet</p>

Fuente: Propia del Autor

5.3.3. Monitoreo

Con el fin de identificar las variables influyentes del proceso y con base a los datos obtenidos durante el proceso de producción, se realiza un modelo de regresión para predecir la producción de panela, en el cual se aplicaron varios algoritmos de regresión con el fin de predecir la cantidad de panelas que se producirán de acuerdo a los valores de los atributos vol_cobre1, tiempo_cobre1, vol_cobre3, vol_cobre2, tiempo_cobre3, tiempo_cobre2, tiempo_batido, tiempo_secado y temp_fin_cobre3. Como se muestra en la figura el mejor comportamiento lo tiene el árbol de decisión.

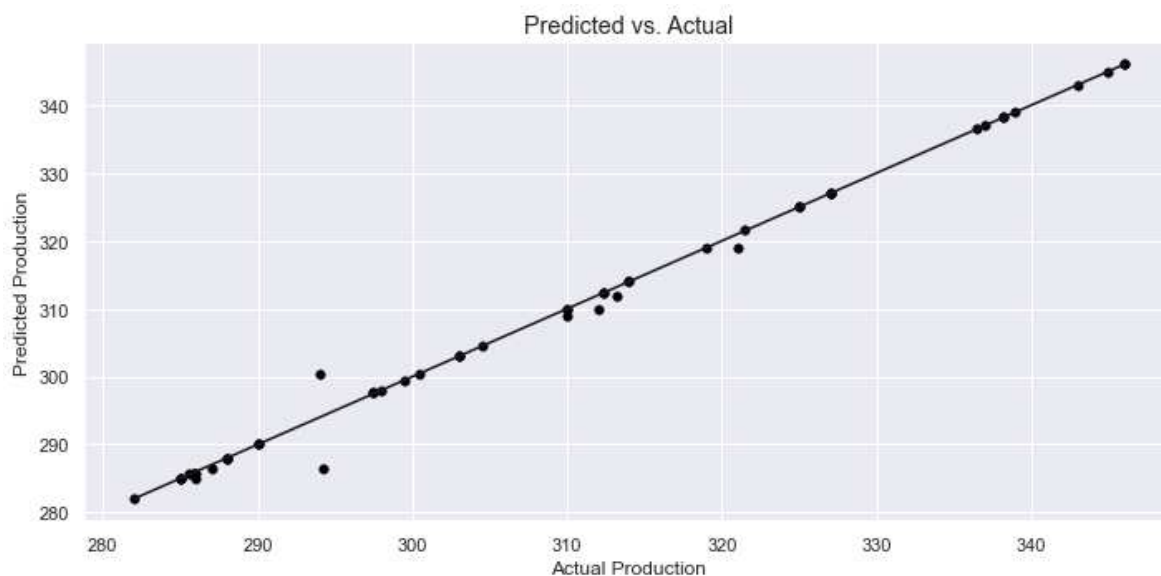
Figura 38 Selección de algoritmos de predicción de producción de panela

	RMSE_train	RMSE_test	R2_test
decision_tree	0.115090	1.494694	0.994323
random_forest	0.242248	1.648603	0.993094
linear_poly	0.825755	1.959682	0.990242
knn	1.553180	2.112872	0.988656
XGB	0.000650	2.174138	0.987989
rulefit	0.823749	2.395524	0.985418
Lasso	3.458125	4.278592	0.953483
ridge	3.456392	4.310154	0.952794
linear	3.456389	4.310729	0.952782
SVR()	13.016901	14.080067	0.496246
linear_interact	1.308620	14.894092	0.436314
mlp	24.607263	29.653546	-1.234406

Fuente: Propia del Autor

Haciendo la comparación de los valores originales tomados del proceso de producción de panela, comparado con los valores generados por el modelo construido, como se muestra en la imagen se puede observar que en la mayoría de los casos estos valores son cercanos.

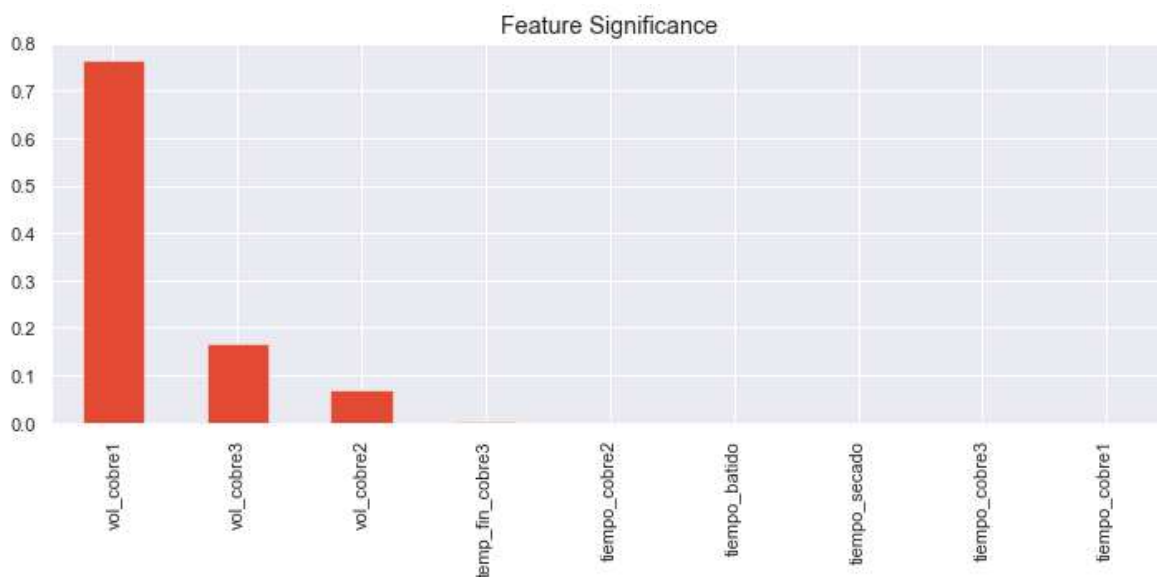
Figura 39 *Modelo Real vs Modelo de Predicción*



Fuente: Propia del Autor

Con relación al atributo que más influye en el número de panelas, éste depende del volumen inicial de jugo que se tenga en el primer cobre, también como se muestra en la imagen el volumen de miel que llega al segundo, tercer y último cobre también determina el número de panelas que se producen. Se puede concluir que el volumen presente en el cobre y el tiempo que dure en el mismo antes de pasar al siguiente son los atributos que influyen en la cantidad de paneas a producir. De forma particular para el modelo generado se encontró que la temperatura final que se tiene en el último cobre también influye en la producción.

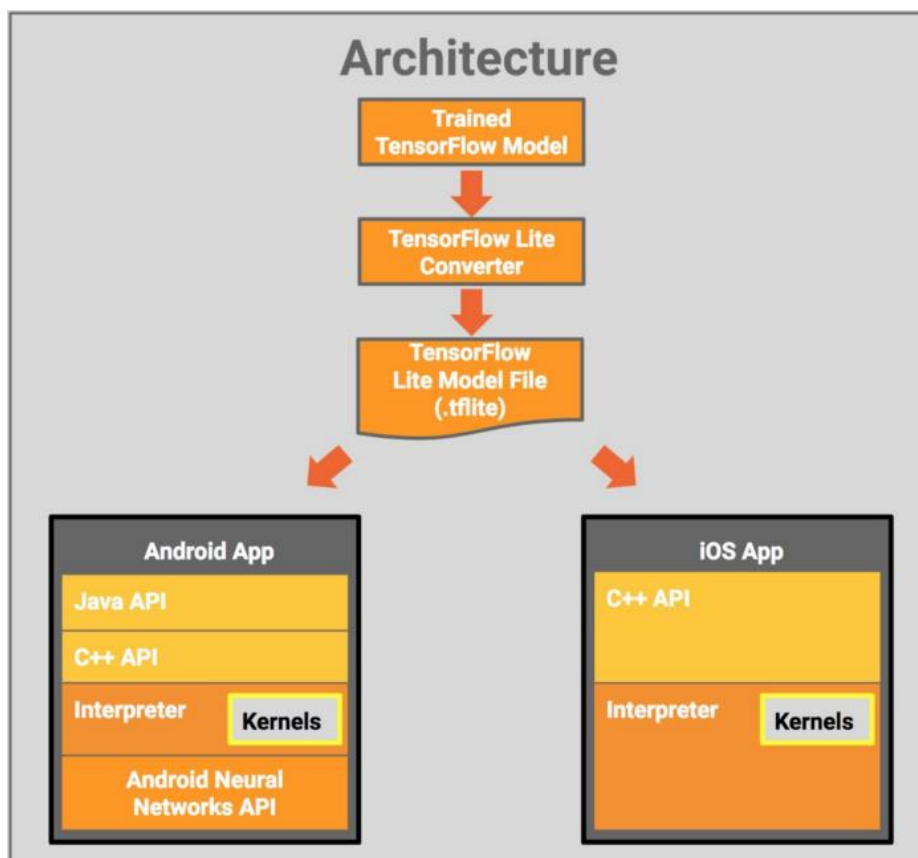
Figura 40 Variables Influyentes para la Predicción



Fuente: Propia del Autor

A continuación, el modelo generado dio un estimado del rendimiento que se tendrá el modelo para el desarrollo de una aplicación inteligente que tenga la capacidad de predecir el número de paneles a producir dependiendo del comportamiento de los atributos antes mencionados y le sirva a los productores como herramienta para la toma de decisiones en cuanto a la cantidad de paneles a producir. Para generar el modelo que va estar embebido dentro de la aplicación móvil se trabajó con TensorFlow Lite que permite exportar el modelo generado en un archivo exportable que puede ser invocado dentro del entorno de desarrollo de la aplicación

Figura 41 *Arquitectura del Modelo Embebido de la Aplicación Móvil*



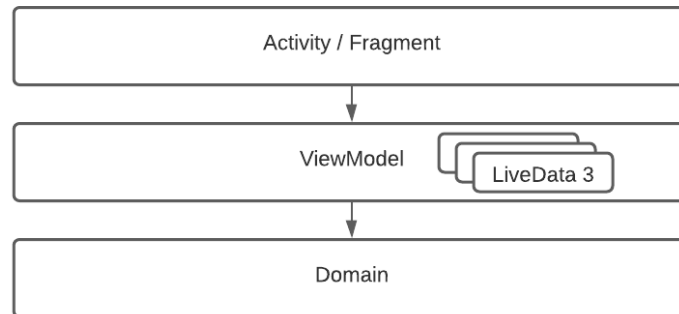
Fuente: Propia del Autor

5.3.3.1. Aplicación Móvil PanelaApp

Se concibe y se diseña la Aplicación Móvil con el fin de ser la herramienta que permita al productor tomar decisiones en tiempo real sobre la producción,

Esta aplicación está diseñada para Android y construida usando la arquitectura modelo–vista–modelo de vista MVVM por sus siglas en inglés (model–view–viewmodel):

Figura 42 *Arquitectura Model–View–ViewModel*



Fuente: Propia del Autor

La estructura del proyecto consta de los siguientes atributos:

App.class: Es el componente superior de la app y todas las apps que usan Hilt para la inyección de dependencias deben contener una clase Application anotada con `@HiltAndroidApp`.

model: Clases relacionadas con el modelo de dominio, este paquete es transversal a todos.

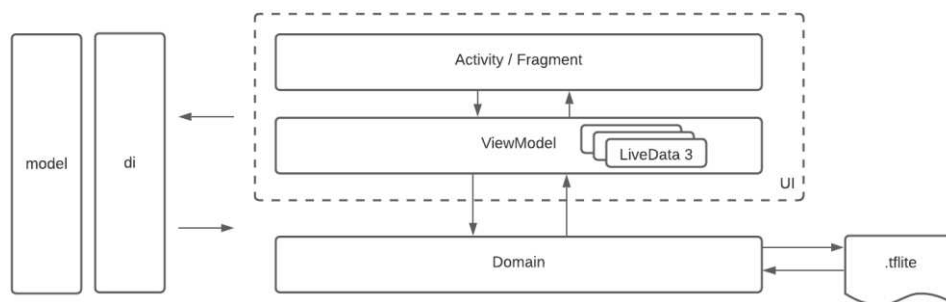
di: Clases que permiten realizar la inyección de dependencias, este paquete es transversal a todos

ui: Clases relacionadas con la interfaz de usuario (activities con sus respectivos ViewModels).

domain: Clases que representa la lógica de negocio.

.tflite: El archivo con formato .tflite contiene el modelo entrenado y puede ser interpretado por la librería TensorFlow Lite.

Figura 43 Estructura del Proyecto *PanelaApp*



Fuente: Propia del Autor

Para correr el proyecto se requiere que el sistema cuente con las siguientes características:

- Java JDK 1.8, Gradle preferiblemente con la versión 7.0, Android Studio Arctic Fox | 2020.3.1.
- Mínimo Sdk 26
- Target Sdk 30

Debido a que es el productor quien hará uso directo de la Aplicación se realiza una aplicación fácil de emplear y que muestre la información de manera gráfica a través de indicadores Scroll donde el productor podrá insertar los datos relacionados con las variables del proceso y visualizados en los dispositivos ubicados en cada uno de los cobres, como se muestra a continuación:

Figura 44 Interfaz Gráfica *PanelaApp*

Fuente: Propia del Autor

Como se observa en la interfaz de usuario para realizar el cálculo de la **producción aproximada** de panela, es necesario ingresar los siguientes datos visualizados en los dispositivos ubicados en cada uno de los cobres: Volumen Cobre 1, Tiempo Cobre 1, Volumen Cobre 2, Tiempo Cobre 2, Volumen Cobre 3, Tiempo Cobre 3, Tiempo de Secado. Tiempo de Batido, Temperatura Final Cobre 3.

Para el calcular el **valor aproximado** de la producción es necesario ingresar el **Valor de la Caja de Panela** (último campo) en pesos colombianos, este campo es el único obligatorio y habilita el **botón** (parte inferior derecha) para realizar los cálculos de:

- Producción Aproximada
- Valor Aproximado

El valor de estos cálculos antes mencionados se puede observar en la parte superior de la interfaz.

5.3.3.2. Dashboard para Red de Trapiches. Para visualizar el comportamiento de la producción de los trapiches del Municipio de Convención, Norte de Santander, se crea un Tablero de Control o Dashboard teniendo en cuenta las variables representativas del proceso y que coinciden con los datos suministrados por el productor desde la Aplicación Móvil empleada para predecir la producción en tiempo real durante cada molienda (Teniendo en cuenta que cada molienda está relacionada con varias pailas que se relacionan con el proceso completo de producción).

Siendo así se muestra los resultados obtenidos de los datos tomados para 17 trapiches y el caso hipotético de 2 trapiches adicionales (simulados) con un comportamiento no regular según las características del proceso que permite identificar variedad de casos y hacer recomendaciones a los productores.

Los análisis realizados son los siguientes:

- Análisis de Producción por Trapiche

Para el desarrollo se hizo las recomendaciones dentro del tablero de control de acuerdo al análisis realizado, de tal forma que facilite el análisis de la información como se relaciona en las siguientes imágenes:

Figura 45 Análisis de Producción por Trapiche

PRODUCCIÓN POR TRAPICHE:

Trapiche	Pailas	Paneles	Par%	Promedio de panela
T17	15	5.160	6,33%	344,0
T9	15	5.072	6,22%	338,1
T12	15	5.048	6,19%	336,5
T16	15	4.886	5,99%	325,7
T7	15	4.867	5,97%	324,5
T2	15	4.820	5,91%	321,3
T8	15	4.789	5,87%	319,3
T15	15	4.696	5,76%	313,1
T11	15	4.665	5,72%	311,0
T1	15	4.661	5,71%	310,7
T3	15	4.545	5,57%	303,0
T4	15	4.469	5,48%	297,9
T13	15	4.469	5,48%	297,9
T10	15	4.318	5,29%	287,9
T6	15	4.297	5,27%	286,5
T5	15	4.278	5,24%	285,2
T14	15	4.266	5,23%	284,4
EJ2	5	1.950	2,39%	390,0
EJ1	2	320	0,35%	160,0
Total general	262	81.576	100,00%	311,4

Producción Trapiche	TOTAL	SIN EJ1-EJE2
# Trapiches	19	17
Total paneles	81.576	79.306
Total Pailas	262	255
Prom paneles x pail	311,4	311,0

Los datos de los trapiches "EJ1" y "EJ2" son ilustrativos para ejemplificar cómo identificar algunos datos atípicos en el tablero de control.

Observaciones:

El trapiche con mayor producción de paneles es T17, con 5.160 paneles producidas, en 15 pailas registradas.

EJ1 busca ilustrar un trapiche con pocas pailas registradas (2), con una baja producción de paneles promedio por paila: 160.

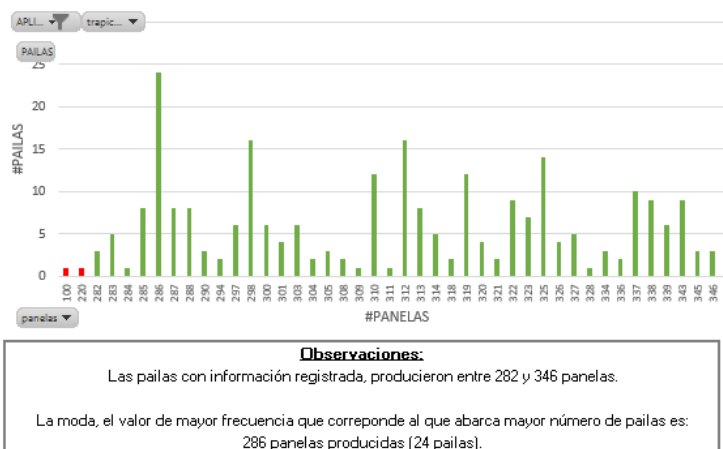
EJ2 busca ilustrar un trapiche con pocas pailas registradas (5), pero con alta producción de paneles promedio por paila: 390.

Fuente: Propia del Autor

- Distribución del Números de Pailas vs Número de Paneles

Figura 46 Distribución del Números de Pailas vs Número de Paneles

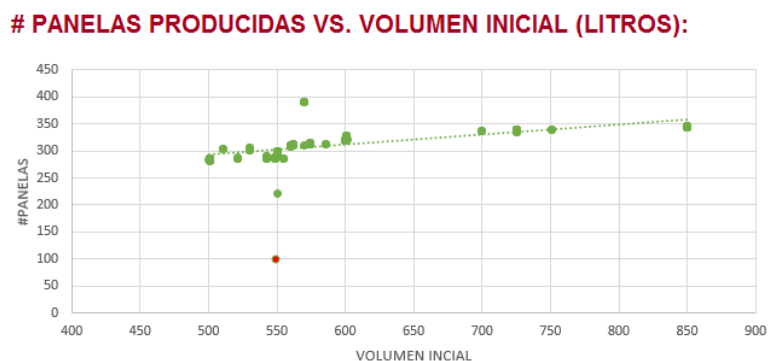
DISTRIBUCIÓN PAILAS VS. NÚMERO PANELES PRODUCIDAS:



Fuente: Propia del Autor

- Paneles Producidas vs Volumen Inicial

Figura 47 *Panelas Producidas vs Volumen Inicial*



Observaciones:

La gráfica ilustra la relación entre el volumen de insumo inicial (en litros) Vs. el número de panelas producidas por paila.

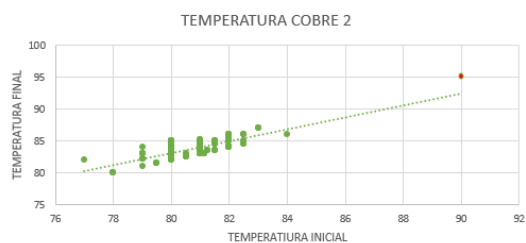
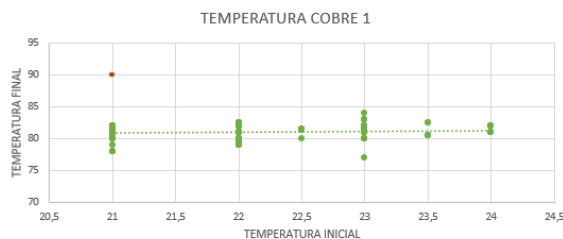
El dato en rojo, corresponde a una paila del trapiche "E11" con volumen inicial 548L y 100 panelas producidas, que ejemplifica un dato atípico de una paila con alto desperdicio de insumo, lo que podría deberse a una externalidad durante la producción.

Fuente: Propia del Autor

- Análisis del Comportamiento de la Temperatura en cada Cobres

Figura 48 *Análisis del Comportamiento de la Temperatura en cada Cobres*

TEMPERATURA INICIAL VS. FINAL COBRES 1, 2, 3 (GRADOS):



La gráfica muestra la relación entre la temperatura inicial Vs. la temperatura final del **Cobre 1**.

El dato en rojo ilustra una paila con temperatura inicial 21° y temperatura final 90°, correspondiente a un dato atípico por su alta temperatura final (relacionado al E11 con sólo 100 panelas de producción).

La gráfica muestra la relación entre la temperatura inicial Vs. la temperatura final del **Cobre 2**.

El dato en rojo ilustra una paila con temperatura inicial 90° y temperatura final 95°, correspondiente a un dato atípico por su alta temperatura inicial y final (relacionado al E11 con sólo 100 panelas de producción).

Se identifica una relación directamente proporcional entre la temperaturas inicial y final del cobre 2.

Fuente: Propia del Autor

- Análisis de la Producción según el Volumen Inicial y el Tiempo de Producción por Trapiche

Dentro de este análisis se puede analizar el comportamiento relacionado con el tiempo de producción, el volumen final del proceso, el comportamiento de las temperaturas y estimar promedios en la producción que permiten identificar puntos críticos de acuerdo a la producción y de esta forma posteriormente hacer recomendaciones a los productores.

Figura 49 Análisis de la Producción según el Volumen Inicial y el Tiempo de Producción por Trapiche

PRODUCCIÓN SEGÚN VOLUMEN INICIAL (LITROS) Y TIEMPO (MINUTOS) POR TRAPICHE:											
APLICA		APLICA		APLICA		APLICA		APLICA		APLICA	
Trapiche	Panels	Panels por Paila	Vol. Inicial Total	Vol. Final Total	Vol. Inicial x Panel	Prom Var% Vol.	Tiempo Total (Min)	Prom Tiempo x Pail.	Tiempo x Panel	Ponderado Vol-Tie x Panel	
T17	5.160	344,0	12.755	2.055	2,5	-83,3%	2.186	145,8	0,4	1,45	
T9	5.072	338,1	10.955	2.038	2,2	-81,4%	2.133	142,2	0,4	1,29	
T12	5.048	336,5	10.806	2.029	2,1	-81,2%	2.182	145,5	0,4	1,29	
T16	4.896	325,7	9.009	1.953	1,8	-78,3%	2.237	149,1	0,5	1,15	
T7	4.867	324,5	9.007	1.945	1,9	-78,4%	2.223	148,2	0,5	1,15	
T2	4.820	321,3	9.005	1.935	1,9	-78,5%	2.203	146,9	0,5	1,16	
T8	4.789	319,3	9.001	1.932	1,9	-78,5%	2.205	147,0	0,5	1,17	
T15	4.696	313,1	8.645	1.899	1,8	-78,0%	2.241	149,4	0,5	1,16	
T11	4.665	311,0	8.551	1.871	1,8	-78,1%	2.556	170,4	0,5	1,19	
T1	4.661	310,7	8.409	1.867	1,8	-77,8%	5.419	361,3	1,2	1,48	
T3	4.545	303,0	7.896	1.822	1,7	-76,9%	2.239	149,2	0,5	1,11	
T13	4.469	297,9	8.252	1.796	1,8	-78,2%	2.294	152,9	0,5	1,18	
T4	4.469	297,9	8.252	1.796	1,8	-78,2%	2.325	155,0	0,5	1,18	
T10	4.318	287,9	8.132	1.734	1,9	-78,7%	2.166	144,4	0,5	1,19	
T6	4.297	286,5	8.246	1.723	1,9	-79,1%	2.163	144,2	0,5	1,21	
T5	4.278	285,2	7.590	1.708	1,8	-77,5%	2.173	144,9	0,5	1,14	
T14	4.266	284,4	7.508	1.677	1,8	-77,7%	2.158	143,9	0,5	1,13	
Total general	79.306	311,0	152.016	31.780	1,9	-78,9%	41.102	161,2	0,5	1,22	

Estimación Volumen Inicial requerido por Panela, por Trapiche

Fórmula: Total Panelas producidas Trapiche / Total Volumen inicial Trapiche.

Esta medida busca dimensionar el total de insumo o volumen inicial (en litros) requerido para la producción de una unidad de panela en cada Trapiche.

Para las pailas registradas, el volumen inicial total fue de 152.016 litros para la producción de 79.306 panelas.

En promedio para producir 1 panela se requirieron 1,9 litros de insumo (Volumen inicial).

Los trapiches: 17, 9 y 12, se encuentran por encima del promedio por unidad. Siendo T17 el de mayor volumen inicial requerido por panela con 2,5 litros.

Estimación Tiempo Total requerido por Panela, por Trapiche

Fórmula: Total Panelas producidas Trapiche / Total Tiempo Trapiche.

Esta medida busca dimensionar el tiempo total (en minutos) requerido para la producción de una unidad de panela en cada Trapiche.

Para las pailas registradas, el tiempo total fue de 41.102 minutos (685 horas) para la producción de 79.306 panelas.

En promedio para producir 1 panela se requirieron 0,5 minutos.

El trapiche T1 es el de mayor tiempo requerido por panela con 1,2 minutos, correspondiente a 2,4 veces el tiempo promedio empleado por otros trapiches.

Fuente: Propia del Autor

Adicionalmente se proponen dos ejemplos para visualizar el modo en que la entidad de control puede realizar recomendaciones al productor sobre mejoras en su producción de acuerdo

al comportamiento identificado a partir de los datos y análisis realizados, teniendo siempre como base fundamental generar valor dentro de la empresa.

Para este caso se identifican dos casos relacionados con el desperdicio de los insumos y el alto tiempo de producción:

- Ejemplo de Recomendaciones ante el desperdicio de Insumos

El productor puede identificar las principales fuentes de desperdicio que afecta el proceso como fallas técnicas, errores en la administración, pérdida de materia prima, altos tiempos de cocción, entre otros.

Figura 50 Recomendaciones ante el desperdicio de Insumos

TRAPICHE	T17
NUMERO PAILAS	15
VOLUMEN INICIAL (LITROS)	12.755
VOLUMEN FINAL (LITROS)	2.055
VAR% VOL INICIAL VS. FINAL	-83,9%
PRODUCCION ACTUAL PANELAS	5.160
PROM PANELAS POR PAILA	344
RECOMENDACIÓN AL PRODUCTOR:	
VAR% VOL INICIAL VS. FINAL (OTROS TRAPICHES)	-79%
VOLUMEN FINAL (AJUSTADO)	2.678
PRODUCCION PANELAS (AJUSTADO)	6.725
PANELAS ADICIONALES	1.565
PANELAS ADICIONALES POR PAILA	104
COSTO POR PANELA	\$ 800
GANANCIA ADICIONAL POR PAILA	\$ 83.490

El trapiche T17 es el de mayor producción respecto al total de panelas, sin embargo corresponde al de mayor desperdicio de insumo pues al final del proceso el volumen inicial se ve reducido en -83%. Esto puede deberse a desperdicios que resulten optimizables.

Recomendación: Si este productor logra ajustar su nivel de desperdicio al -79% (similar al de otros trapiches de la región), su producción de panelas por paila aumentaría en 104 unidades. Lo cual le representaría un ganancia adicional de \$83.490 por paila.

Fuente: Propia del Autor

Al disminuir el índice de desperdicio su producción será mayor y por ende los ingresos asociados a la comercialización aumentarán.

- Ejemplo de Recomendaciones ante el alto tiempo de Producción

Figura 51 Recomendaciones ante el alto tiempo de Producción

TRAPICHE	T1
NUMERO PAILAS	15
PANELAS PRODUCIDAS	4.661
TIEMPO TOTAL PAILAS (MIN)	5.419
TIEMPO PROMEDIO POR PAILA (MIN)	361
TIEMPO X PANELA ESTIMADO (MIN)	1,2

RECOMENDACIÓN AL PRODUCTOR:	
TIEMPO POR PANELA (OTROS TRAPICHES)	0,5
TIEMPO TOTAL PAILAS(AJUSTADO)	2.331
TIEMPO POR PAILA (AJUSTADO)	155
AHORRO TIEMPO POR PAILA (MIN)	206
AHORRO TIEMPO POR PAILA (HORAS)	3,4

COSTO ESTIMADO POR HORA	\$ 50.000
AHORRO POR PAILA	\$ 171.569

*El trapiche **T1** ocupa el puesto #10 en el ranking por volumen de producción de panelas. Es un productor que tiene controlado el desperdicio de insumo con un registro del -77,8% (por debajo del promedio de otros trapiches). Sin embargo, registra un alto tiempo de duración por paila con 361 minutos promedio.*

Recomendación: *Si este productor logra ajustar su tiempo promedio por paila a 155 minutos (similar al de otros trapiches de la región), su ahorro en tiempo por paila sería de 206 minutos (3,4 horas). Lo cual representaría un ahorro estimado de \$171.563 por paila.*

Lo anterior bajo el supuesto que cada hora de producción le cueste \$50.000 por gastos de funcionamiento del trapiche, de

Fuente: Propia del Autor

Este tipo de recomendaciones permite que el productor haga una revisión de las actividades realizadas en cada fase del proceso y su eficiencia y de esta manera disminuir sus costos de producción de manera directa permiten generar valor a la empresa,

5.3.4. Transferencia Tecnológica

De acuerdo a las características Demográficas del Proyecto identificadas a partir de la caracterización del proceso como se muestra en la tabla 10 de la sección 5.1, se requiere de un proceso de acompañamiento constante y de orientación al productor y sus colaboradores para realizar cambios no solo de tecnología o implementación de la misma, sino en la forma de cómo adaptarse a ésta para que así pueda generar valor a la empresa como objetivo principal.

Teniendo como pilar fundamental el concepto de transferencia tecnológica como el movimiento de conocimiento y descubrimientos al público en general que puede ocurrir a través de diferentes estrategias en relación con la industria, con el objetivo de asegurar que los avances científicos y tecnológicos sean accesibles a un mayor número de usuarios que puedan desarrollar

y explotar aún más esas tecnologías en nuevos productos para crear valor (INCOTEC, 2021) se proponen 4 fases que permitan al campesino y productor conocer el producto y sus beneficios, identificar los interesados y posteriormente hacer la implementación y transferencia tecnológica tomando como referencia las dimensiones del modelo de transferencia tecnológica para competitividad de medianas empresas (Medina, Gasca, & Camargo, 2019). Además se propone el acompañamiento y Mantenimiento estético del sistema de la red de Productores

De esta manera se proponen unas fases de socialización y evaluación de interesados previas a la transferencia tecnológica que permita un primer acercamiento con los productores y ya que se hizo una identificación de la tecnología a través de la Arquitectura IOT y el Modelo expuesto en este trabajo, se propone un ciclo de Transferencia Tecnológica para posteriormente garantizar un acompañamiento desde la entidad de control y así presentar un modelo adaptado al proceso de producción de panela mencionando los elementos básicos que se deben tener en cuenta como se muestra a continuación:

Figura 52 *Proceso de Transferencia Tecnológica*



Fuente: Propia del Autor

5.3.4.1. Socializaciones. Socializaciones a Productores sobre el Modelo según sus beneficios e impacto

5.3.4.2. Identificación de Interesados

- Definición de Afiliaciones con el Ente regulador
- Aplicación de Encuestas y Entrevistas a Productores
- Análisis Financiero de Interesados

5.3.4.3. Transferencia. En esta fases se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Valoración del Trapiche e Identificación Tecnológica de acuerdo al Modelo y características del Trapiche

- Valoración y Análisis Financiero

- Adquisición Tecnológica:

Análisis Financiero, Gestión de Inversiones y Selección de Proveedores

- Asimilación Tecnológica

Análisis del Equipo de Trabajo del Trapiche seleccionado de acuerdo a criterios técnicos, laborales y sociales

Propuesta de Plan de Asimilación

- Calidad

Gestión de mantenimiento, se propone alianzas estratégicas con centros educativos de educación superior con para capacitación y acompañamiento

- Capacitación

Se debe llevar a cabo el Plan de capacitación de Productores y Obreros

5.3.4.4. Acompañamiento

- Ejecución de Alianzas y Acuerdos en pro para el mantenimiento y actualización del sistema.

Cabe resaltar que el modelo es una propuesta que debe ser evaluada y consolidada entre los diferentes actores del proceso, para dar inicio a su implementación que dará lugar a la implementación del modelo de Gestión tecnológica de manera apropiada,

5.4. Validación Del Modelo

Teniendo en cuenta el impacto que sociocultural que puede generar la implementación del modelo propuesto, se identifican los interesados como beneficiarios y expertos de las áreas de estudio como son:

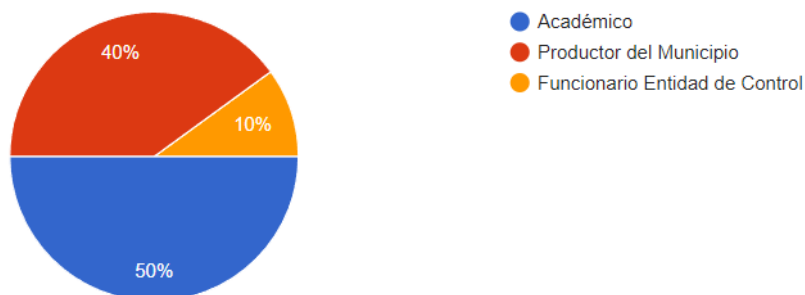
- Productores del Municipio de Convención (Beneficiario)
- Funcionario de la entidad de control (FEDEPANELA)
- Expertos en Gobierno de las Tecnologías de la Información

Y de esta forma se realizan jornadas de socialización (Ver Anexo 8) donde se da a conocer el modelo teniendo en cuenta sus principales características propuestas a lo largo del desarrollo del trabajo, realizando de esta manera reuniones con los interesados y de igual forma solicitando su retroalimentación y la evaluación del modelos de acuerdo a los objetivos propuestos, para lo cual se diseñó un formulario web (Ver Anexo 9) que fue diligenciado por cada uno, obtenido los siguientes resultados:

Figura 53 *Interesado para Validación del Modelo*

Tipo de Interesado

10 respuestas



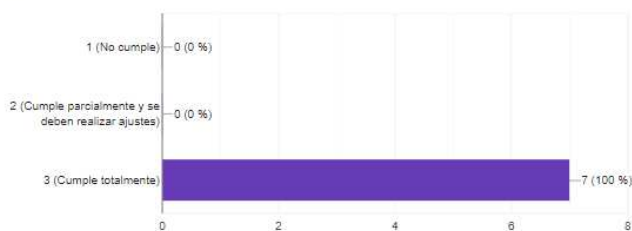
Fuente: Propia del Autor

- Validación Primer Objetivo Específico

Figura 54 *Retroalimentación Resultados Segundo Objetivo Específico*

La caracterización del proceso realizada permite dar cumplimiento al Objetivo Específico Número 1 "Realizar el análisis del proceso de producción de panela a nivel local, nacional e internacional, para establecer cuáles son las actividades que lo caracterizan".

7 respuestas



Cuál es su opinión frente a la metodología y resultados obtenidos del Objetivo Específico Número 1: "Realizar el análisis del proceso de producción de panela a nivel local, nacional e internacional, para establecer cuáles son las actividades que lo caracterizan." Se recomienda especificar aspectos por mejorar y fortalezas.

10 respuestas

Se observa que realizaron un buen análisis documental del proceso pero no se define claramente la relación con Gobierno de TI. Ejemplo: tomar como referencia lo que explicaste en la justificación de Generar valor

Considero que la metodología fue apropiada dentro del alcance del Proyecto. Los resultados entregan la información necesaria para el cumplimiento de dicho objetivo.

Metodología adecuada la que usaste para el objetivo 1

Acertado

Si así es, el derecho es así

Está Bien

Si señora, todo lo muestra ahí en la imagen

está bien hecho

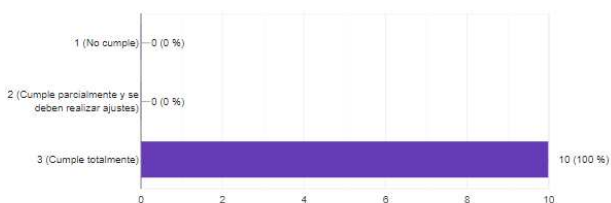
Fuente: Propia del Autor

- Validación Segundo Objetivo Específico 2

Figura 55 Retroalimentación Resultados Segundo Objetivo Específico

La Arquitectura Tecnológica Seleccionada permite dar cumplimiento al Objetivo Específico Número 2 "Determinar los componentes tecnológicos de captura de información que intervienen en el proceso de producción agroindustrial, para definir las características de los dispositivos que se deben utilizar a nivel de hardware del sistema de monitoreo".

10 respuestas



De acuerdo a los resultados obtenidos, cuál es su opinión frente a la metodología y resultados obtenidos del Objetivo Específico Número 2: "Determinar los componentes tecnológicos de captura de información que intervienen en el proceso de producción agroindustrial, para definir las características de los dispositivos que se deben utilizar a nivel de hardware del sistema de monitoreo". Se recomienda especificar aspectos por mejorar y fortalezas

10 respuestas

- Adecuado.
- Ninguna
- Me parece apropiada la estrategia de utilizar dispositivos bluetooth, ya que se adapta a los medios tecnológicos con los que disponen los beneficiarios del proyecto.
- El proceso metodológico incluyó una investigación exhaustiva que permitió definir dichos elementos.
- si es la adecuada para el cumplimiento del objetivo 2 es pertinente
- Ninguno
- Con eso es suficiente, no hay más que medir
- mide todo y lo muestra
- Pues se aun lo entiendo o uedo ver como es todo en los cobres para saber cuantas panelas voy a

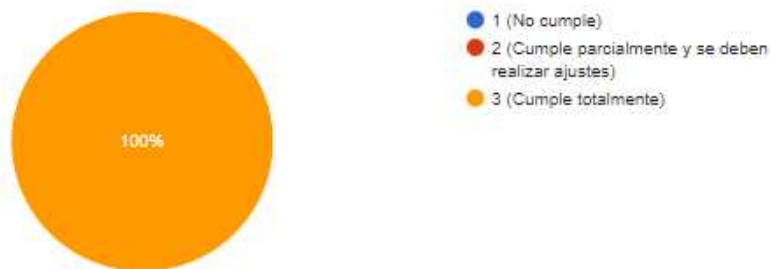
Fuente: Propia del Autor

- Validación Tercer Objetivo Específico

Figura 56 Retroalimentación Resultados Tercer Objetivo Específico

Se evidencia la integración de elementos de Gestión Tecnológica que permita dar cumplimiento al Objetivo Específico Número 3 "Estructurar los elementos de gestión de tecnología que complementan y permiten la toma de decisiones en el proceso de producción de panela".

10 respuestas



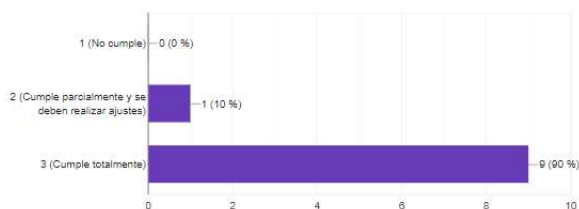
Fuente: Propia del Autor

- Validación Objetivo General

Figura 57 Retroalimentación Resultados Objetivo General

De acuerdo a los resultados obtenidos, el Modelo de Gestión propuesto permite incluir todos los elementos que permitan dar cumplimiento al Objetivo General "Diseñar un modelo de Gestión Tecnológica para tecnificar la producción de panela en trapiches tradicionales del municipio de Convención, Norte de Santander" Se recomienda especificar aspectos por mejorar y fortalezas

10 respuestas



Agradecemos su aporte y retroalimentación del trabajo presentado, de tal forma que nos permite identificar fortalezas y acciones de mejora del mismo

10 respuestas

- Es importante mostrar cómo el modelo es relevante para cada uno de los actores relevantes.
- Colocar en el modelo las estrategias o directrices de Gobierno que se generan para cada fase del modelo
- En un futuro dar continuidad al modelo incorporando variables de mercadeo
- Es un trabajo muy completo desde el punto de vista metodológico y de investigación. Considero que tiene un impacto positivo para el proceso productivo de la panela y que hace una gran contribución al mejoramiento del sector.
- luego de construir el modelo y ser aprobado sería bueno dar a conocerlo de forma empresarial como página web, comercial
- Que se pueda implementar en campo y de acceso a los productores
- Es importante saber cuántas panelas se van a producir y estaría dispuesto a participar de las capacitaciones a implementar

Fuente: Propia del Autor

5.5. Recomendaciones

Teniendo en cuenta el alcance del proyecto, el impacto social que puede generar la implementación del modelo y la retroalimentación recibida durante las jornadas de socialización con los expertos, se realizan y dejan propuestas las siguientes recomendaciones:

- Establecer alianzas y convenios que permitan continuar el trabajo articulado entre la Universidad y la coordinación de FEDEPANELA para el Departamento de Norte de Santander de tal forma que se pueda lograr la implementación del modelo en el Municipio de Convención.
- Generar proyectos complementarios al proceso que permitan el diseño de un sistema automático para facilitar la ubicación y movimiento de los dispositivos y sensores propuestos.
- Generar jornadas de sensibilización y acompañamiento al productor que facilite la transferencia tecnológica
- Generar convenios con entidades gubernamentales para facilitar la adquisición de dispositivos y tecnologías requeridas en la implementación del modelo.

6. Conclusiones

El proceso de producción de panela es un proceso de producción artesanal y que se desarrolla en el Municipio de Convención de manera empírica por productores que adquieren su conocimiento por tradición familiar; emplean elementos de baja tecnología durante las fases de siembre, cultivo, corte, transporte, molienda y producción; así como roles característicos que facilitan el desarrollo de las actividades y funciones en cada una de las moliendas,

El principal criterio para la selección de la arquitectura tecnológica que soporta el modelo es conservar el proceso de producción y en su forma tradicional e ir integrando elementos de bajo costo para la captura de datos a través de sensores de tecnología de fácil acceso y herramientas de visualización que permitan al productor y FEDEPANELA tener el registro de proceso.

El modelo de gestión de tecnología integra elementos de identificación de proceso según las principales variables que permitan la toma de datos en tiempo real y de decisiones por parte de los productores y desde la entidad de control (FEDEPANELA), basados en la predicción de la producción y los factores que afectan la misma de acuerdo al comportamiento de las variables influyentes.

Referencias

- Mangalaraj, G., Singh, A., & Taneja, A. (2014). IT Governance Frameworks and COBIT - A Literature Review. Twentieth Americas Conference on Information Systems, Savannah, 2014, 1-10.*
- Meerod, K., Weerawatanakorn, M., & Pansak, W. (2018). Impact of Sugarcane Juice Clarification on Physicochemical Properties, Some Nutraceuticals and Antioxidant Activities of Non-centrifugal Sugar. Sugar Tech.*
- Abad Sánchez , L. M., Mendivil Mamani, D. E., Puig Rodríguez, A., & Quino Flores, J. (2017). Plan Estratégico del Sector Agroindustria de Piura. Santiago de Surco: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.*
- Acosta Celedón, C. A., & Acosta Celedón , L. A. (2016). MANEJO AMBIENTAL PARA EL TRAPICHE NUEVA ESPERANZA VEREDA EL POLEO, DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, NORTE DE SANTANDER. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.*
- Alarcón, A., Orjuela, Á., Narváez, P., & Camacho, E. (2020). Thermal and Rheological Properties of Juices and Syrups during Non-centrifugal Sugar Cane (Jaggery) Production. Food and Bioproducts Processing, 76-90.*
- Alcaldía Municipal de Convención. (11 de Agosto de 2020). Nuestro Municipio, Alcaldía Municipal de Convención, Norte de Santander. Obtenido de <http://www.convencion-nortedesantander.gov.co/municipio/nuestro-municipio#:~:text=El%20municipio%20de%20Convenci%C3%B3n%20est%C3%A1,73%C2%BA%20y%2021%2B%20Longitud%20Oeste>.*

- Álvarez Hernández, G. (2016). Crear y compartir conocimiento en redes sociales empresariales: factores personales y organizacionales clave en una comunidad práctica virtual. Madrid, España: Universidad Complutense de Madrid.*
- Arana Bernal, W. A., Cardozo, E., Doncel López, G. A., & Luna Feo, J. C. (2016). 2016Rescate de la identidad y la memoria cultural asociada a la molienda de caña y la producción de panela, en la provincia del Gualivá, Villeta, 2015. REVISTA TECNOLOGÍA Y PRODUCTIVIDAD. GIRARDOT, REGIONAL CUNDINAMARCA, 23-32.*
- Baker, D. (2017). Ecological panela production in Honduras: A lighter footprint for non-centrifugal sugar. Cogent Food & Agriculture, 18.*
- Barbosa Sandoval, F. A. (2015). Creacion de una empresa productora y comercializadora de panela pulverizada saborizada en sobres, en la ciudad de ocaña, norte de santander. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.*
- Bautista Celis, A., Paez Camacho, C. F., Páez Reyes, I. N., Arias García, M., & Castellanos Caicedo, S. M. (2020). Empresa social biosaludable de paneleros COOPANELA. UNAD.*
- Borgia, E. (2014). The Internet of Things vision: Key Features, Applications and Open Issues. Computer Communications.*
- Cacho Ribeiro, J. E. (2014). Organización de mercados agrícolas, agricultura por contrato, comercialización de productos, reserva estratégica de granos, tablero de control de oferta y demanda, cobertura de riesgos, ingreso objetivo, pignoración. El Cotidiano, 67-68.*
- Canals, A. (2003). La gestión dle conociemitno. UOC.*

- Cañizares Arévalo, J. d. (2015). *TECNIFICACIÓN DE LA AGROINDUSTRIA PANELERA: ALTERNATIVA DE EMPLEABILIDAD DE INGRESOS EN CONVENCION, N. DE S. INGENIO UFPSO, 141-152.*
- Carrascal Becerra, L. Y., & Salazar Gómez, S. J. (2015). Propuesta de un plan de mejoramiento para la asociación apropanela en el municipio de gonzález cesar, para contribuir al desarrollo de la comunidad. *Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.*
- Castañeda, J., Gonzalez, A., Usma, C., & Cano Londoño, N. (Enero de 2017). *Análisis de Ciclo de vida aplicado a la producción de panela tradicional en Colombia.* Revista de la Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 6, 108-122.
- Corrales Ramírez, L. C., Muñoz Ariza, M. M., & González Pérez, L. M. (2012). Estudio descriptivo de las prácticas de manufactura en la industria panelera de los trapiches San Francisco y La Esmeralda en Boyacá y Caldas. *Bogotá: UNAD.*
- Cruz Vega , M., Oliete Vivas, P., & Morales Rios, C. (2016). Las tecnologías IOT dentro de la industria conectada: Internet og Things. *Madrid: Fundación EOI.*
- Cruz Vega, M., Oliete Vivas, P., Morales Rios, C., Gonzalez Luis, C., Cendón Martín, B., & Hernández Seco, A. (2015). Las tecnologías IOT dentro de la industria conectada: Internet of things. *Madrid: Fundación EOI.*
- Delegatura de la Protección de la Copetencia-Superintendencia de Industria y Comercio.* (2012). Cadena productiva de la panela en Colombia: diagnóstico de libre competencia (2010-2012). *Bogotá: Superintendencia de Industria y Comercio.*
- Díaz Ramírez, A. M., Castro Salazar, Z. Y., & Ramprez Beltrán, U. N. (2016). PLAN ESTRATÉGICO PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA ESTUDIO DE CASO

FINCA LA MARINA – MUNICIPIO NIMAIMA CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

Bogotá: CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS.

Dulcey Nieves, J. P., & Coronel Montaguth, Y. L. (2014). Caña panelera coo potencializador de la economía en Convención. REVISTA CIENTÍFICA PROFUNDIDAD CONSTRUYENDO FUTURO, 48-51.

Fernández Aldana, L. F. (2005). Transmisión y Comunicación de Datos. Universidad Autónoma de Puebla.

Florez Verduzco, J. J., Gomez Cruz, M. A., Sánchez Peña, V., Muñoz Rodríguez, M., Lopez Gamez, E., & Díaz Cárdenas, S. (s.f.). Agroindustria. Contextulización, niveles de estudio y su importancia en el análisis de la agricultura. Universidad Autonoma de Chapingo.

Galindo Quiroga, C. R. (2017). Análisis Socio-ecológico de la Producción de Panela en el Corregimiento de San Salvador, Valle del Cauca. Bogotá, Colombia.

Gallo Garcia, D. C. (2014). Diseño de un Modelo de Cuadro de MAndo Integral para el Fortalecimiento Organizacional de la Empresa Trapiche Cafetal (Versalles Valle). Zarzal: Universidad del Valle.

Gamboa Contreras, W., Gonzalez Melgarejo, J. C., Guerrero Salazar, W., Gomez Gomez, A. M., & Luque Peñuela, A. M. (2008). Diseño y construcción d eun prototipo pulverizador de panela con la metrología apropiada para el control de las variables fisicas que intervienen en el proceso de cristalización. Matices ecnológicos, 8.

García López, J. E., Chavez Chavez, J., & Jurado Sánchez , A. K. (2017). Modelado de una red de sensores y actuadores inalámbrica para aplicaciones en Agricultura de Precisión. IEEE.

- Hamouda, Y. E., & Elhabib, B. H. (2017). Precision Agriculture for Greenhouses Using a Wireless Sensor Network. Conferencia Internacional Palestina sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación (PICICT). Ciudad de Gaza, Autoridad Palestina.*
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2004). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill Interamericana.*
- Herrera Díaz, C. A. (2016). Implementación de un módulo de análisis estadístico y predictivo para agricultura . Machala: Universidad Técnica de Machala.*
- ICONTEC. (12 de 08 de 2019). Indicadores de Gestión. Obtenido de Pascual Bravo: <http://www.pascualbravo.edu.co/pdf/calidad/indicadores.pdf>*
- ISACA. (2013). COBIT 5.*
- Jaramillo Canal, F. (2001). Consenso Agropecuario Semestre B de 200, Sistema de Producción por Municipio. San José de Cúcuta: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.*
- Kumar Mishra, P., & Dev, K. (2018). Governance of agricultural value chains: Coordination, control and safeguarding. Journal of Rural Studies, 135-147.*
- Kumar, R., & Kumar, M. (2018). Upgradation of jaggery production and preservation technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 167-180.*
- Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications,. Business Horizons, 431-440.*
- López , A., Parada, A., & Simonetti, F. (s.f.). Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur. Recuperado el 09 de 07 de 2019, de https://cs.uns.edu.ar/~ldm/mypage/data/ss/info/teoria_de_la_informacion2.pdf*

- Lopez Bustamante, J. F. (2015). La Caña de Azúcar (Saccharum officinarum) para la Producción de Panela. Caso: Nordeste del Departamento de Antioquia. Medellín: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.*
- López Bustamante, J. F. (2015). La Caña de Azúcar (Saccharum officinarum) para la producción de panela. Caso: Noroeste del Departamento de Antioquia. Medellín: ANAD .*
- Lopez Macías, F. J., & Castrillón, P. (2007). Teoría Económica y Algunas experiencias Latinoamericanas Relativas a la Agroindustria. Manizales.*
- López, N., & Sandoval, I. (2016). Biblioteca UDGVirtual. Obtenido de Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa:
http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/1/Metodos_y_tecnicas_de_investigacion_cuantitativa_y_cualitativa.pdf*
- Lozano García, L. M., & Castillo Rueda, K. N. (2015). Formulacion de estrategias de produccion mas limpia para optimizar el desempeño ambiental en el trapiche panelero la tortuga municipio de gonzalez, cesar. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.*
- Lozoya, C., Aguilar, A., & Mendoza, C. (2016). Service Oriented Design Approach for a Precision Agriculture Datalogger. IEEE Latin America Transactions, 14(4), 1683-88.*
- Madrid Maya, A. (2016). PROPUESTA DE UN MARCO DE REFERENCIA SIMPLIFICADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN GOBIERNO DE TI EN PYMES DE SERVICIOS EN COLOMBIA. Medellín: Universidad EAFIT.*
- Marrugo Carreazo, D. E. (2015). Desarrollo de instrumento virtual enfocado en la adquisición de datos para generar perfiles de temperatura en hornos. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.*

- Martínez Covalada, H. J. (Marzo de 2005). *La Cadena Agroindustrial de la Panela en Colombia, Una Mirada Global de su Estructura y Dinámica, 1991-2005*. Bogotá.
- Mazo Arteaga, E. J. (2014). Evolución de un Modelo de Gobernabilidad Empresarial de TI en un empresa líder del Sector Agroindustrial. Bogotá: *Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito*.
- Melo Dematte, J. A., Loratte Dematte, J. L., Alves, E. R., Barbosa, R. N., & Morelli, J. L. (2014). *Precision agriculture for sugarcane management*. *Acta Scientiarum*, 36(1), 111-17.
- Ministerio de Protección Social. (2009). ABC de la Panela. Recuperado el 3 de 11 de 2018, de FEDEPANELA: http://www.fedepanela.org.co/publicaciones/cartillas/abc_panela.pdf
- MINTIC. (30 de 09 de 2019). Datos Abiertos. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Cadena-Productiva-Ca-a-Panelera-Area-Produccion-y-n4hz-3mij>
- Mishra, P., Ghazi Al Khatib, A., Sardar, I., Mohammed, J., Karakaya, K., Dash, A., . . . Dubey, A. (2021). *Modeling and Forecasting of Sugarcane Production in India*. *Sugar Tech*.
- Muñoz Periñán, I. L., & Ulloa Villegas, G. (2011). *Gobierno de TI-Estado del Arte*. S&T.
- Orozco, O., & Llano Ramírez, G. (2016). *Sistemas de información enfocados en tecnologías de agricultura de precisión*. *Revista de Ingenierías, Universidad de Medellín*, 15(28), 103-24.
- Osorio Cadavid, G. (2007). Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la producción de caña y panela. *Corpoica, Antioquia. Medellín: Centro de Investigación La Selva*.
- Ossa Duque, S. I. (2017). *Monitoreo y control de variables ambientales mediante una red inalámbrica para agricultura*. *Vector*, 12(6), 51-60.

- Pacheco, M. J. (2004). Cátedra Convención. Bogotá.*
- Palma López, D. J., Salgado García, S., Obrador Olán, J. J., Trujillo Narcía, A., Lagunes Espinoza, L. D., Zavala Cruz, J., . . . Carrera Martel, L. A. (2002). SISTEMA INTEGRADO PARA RECOMENDAR DOSIS DE FERTILIZACION EN CAÑA DE AZÚCAR (SIRDF). Terra Latinoamerican, 20(3), 347-58.*
- Pandraju, S., Polamarasetty Venkata Kali, J., & Mondru, M. (2020). Energy Efficient Steam Boiling System for Production of Quality Jaggery. Sugar Tech, 915-922.*
- Panela Monitor. (2012). Panela Monitor. Recuperado el 3 de 11 de 2018, de [http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/azucar-no-centrifugada-\(panela\)-produccion-mundial-y-comercio.pdf](http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/azucar-no-centrifugada-(panela)-produccion-mundial-y-comercio.pdf)*
- Pedroza, A. (2015). MODELO PARA LA GESTION ESTRATEGICA DE LA TECNOLOGIA (GET). Informador Técnico, 2001.*
- Penagos Hermanos. (15 de Julio de 2020). Penagos. Obtenido de Penagos: www.penagos.com*
- Pinto Rios, W. D. (2015). Monitoreo de cultivos con redes de sensores xbee. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.*
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Perfil Productivo Municipio de Convención. Bogotá: PNUD.*
- Pulido Polo, M. (2015). Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.*
- Rahman, M., Khatun, S., & Rahman, M. (2016). In the increasing population, gradually the demand of sugar. Sugar Tech.*
- Rane, M., & Uphade, •. (2017). Heat Pump for Energy-Efficient Sugarcane Juice Freeze Pre-concentration. Sugar Tech.*

Robbins, S. (2014). Administración teórica y práctica. México: Prentice Hall Hispamoamericana S.A.

Rodríguez Arciniegas, D. M., Bayona Ibáñez, E., & Rosado Gómez, A. A. (Octubre de 2019). Summary of the internet of things and its application in agro-industrial production. (I. Science, Ed.) Journal of Physics: Conference Series, 1409.

Rodríguez Lemus, C., Valencia Pérez, L. R., & Peña Aguilar, J. M. (2018). Aplicación de las TIs a la Cadena de Valor Agrícola para Productores de Agricultura Protegida. Tecnología en Marcha.

Rodríguez Molina, J., Martínez Ortega, J. F., Rubio Cifuentes, G., & Hernández Díaz, V. (2014). A proposal for an Internet of Things-based monitoring system composed by low capability, open source and open hardware devices. 3rd International Conference on Sensor Networks (SENSORNETS 2014). Lisboa, Portugal.

Rodríguez Rodríguez, E. M., & Inga Flores, J. G. (2019). Modelo de procesos para la toma de decisiones en la empresa agroindustria CaSaro SAC Trujillo 2017. Ciencia y Tecnología.

Salazar, J., & Santiago, S. (2016). Internet de las Cosas. República Checa: České vysoké učení technické v Praze Fakulta elektrotechnická .

Serna Ruiz, A., Ros García, F. A., & Rico Noguera, J. C. (2010). Guía Práctica de Sensores. España: Creaciones Copyright.

Singh, P., Bhatnagar, A., Singh, M., & Singh, A. (2018). Validation of Elite Sugarcane Varieties for Quality Jaggery Production in Subtropical India. Sugar Tech.

Solis-Fuentes, J., Hernández-Ceja, Y., Hernández-Medel, M., García-Gómez, R., Bernal-González, M., Mendoza-Pérez, S., & Durán-Domínguez-de-Bazúa, M. (2019). Quality

improvement of jaggery, a traditional sweetener, using bagasse activated carbon. María del Carmen.

Solomon, S. (2016). Sugarcane Production and Development of Sugar Industry in India. Sugar Tech, 588-602.

Stray, B. J., Van Vuuren, J. H., & Bezuidenhout, C. N. (2012). An optimisation-based seasonal sugarcane harvest scheduling decision. Computers and Electronics in Agriculture, 83, 21-31.

Sukyai, P., Yingkamhaeng, N., Lam, N., Tangsatianpan, V., Watcharinrat1, C., Vanitjinda1, G., . . . Sriroth1, K. (2016). Research and Development Prospects for Sugarcane and Sugar Industry in Thailand. Sugar Tech, 583-587.

Vera Becerra, J. A., & Quintero Manzano, J. A. (2015). BALANCE ENERGÉTICO EN LA HORNILLA PANELERA TRADICIONAL CON EL USO DE BAGAZO DE CAÑA EN EL TRAPICHE “SAN ANTONIO” EN CONVENCIÓN, NORTE DE SANTANDER. Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Zhang, C., Walters, D., & Kovacs, J. M. (2014). Applications of Low Altitude Remote Sensing in Agriculture upon Farmers. PLOS ONE, 9(11), 1-9.

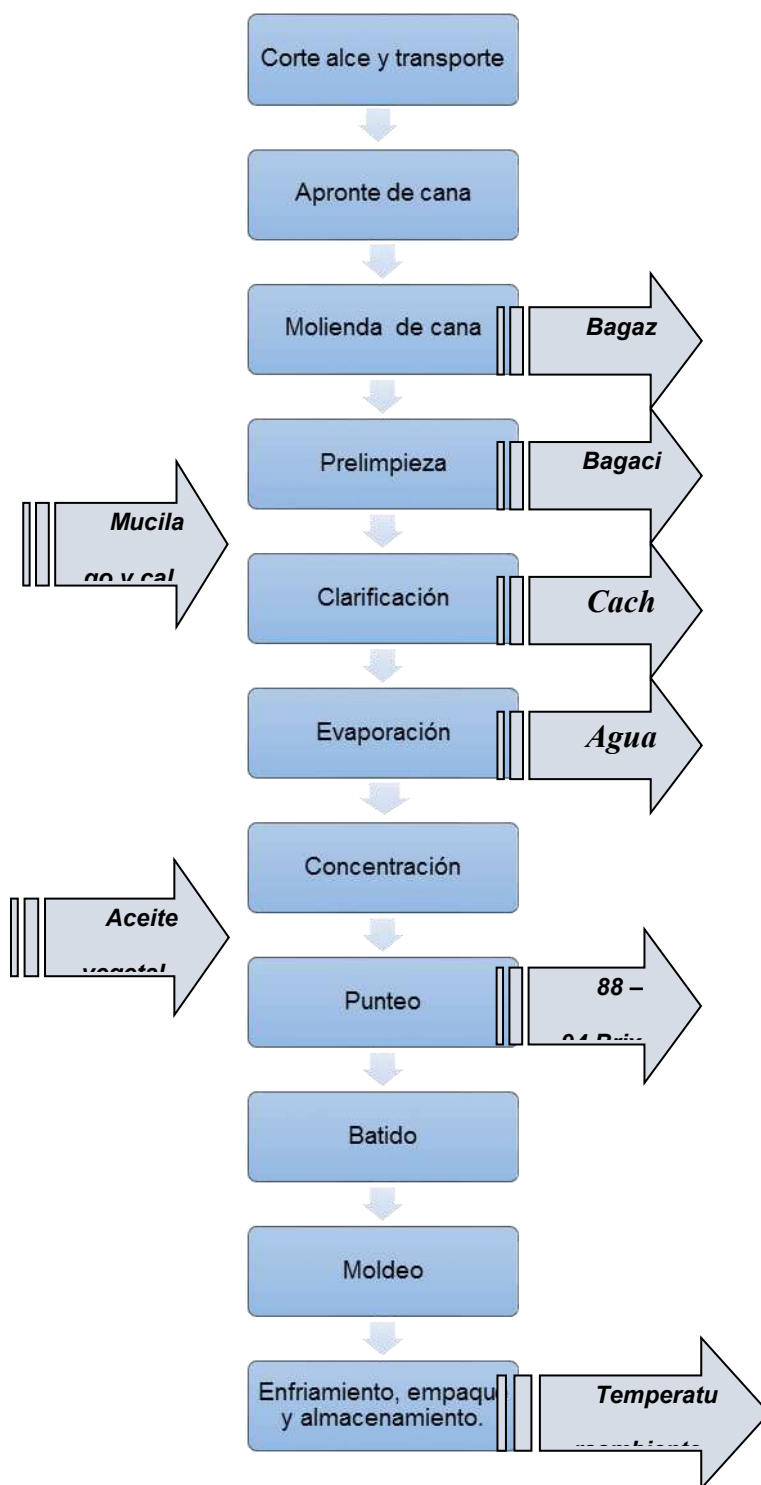
Apéndice

Apéndice A. *Entrevista realizada al Ingeniero David Mauricio Ibáñez, Coordinador departamental para Norte de Santander de FEDEPANELA.*

De la entrevista realizada se puede concluir los siguientes aspectos:

El procedimiento realizado en los trapiches para el proceso de producción de la panela en el municipio de Convención es el siguiente:

Figura 58 *Proceso de Producción de Panela.*



Fuente Elaboración Propia

No existe una documentación formal con estadísticas relacionadas con el proceso de producción del municipio de Convención, los informes que se dan por parte del área de coordinación departamental relacionan la información del subsector en el departamento.

A nivel departamental Convención es el mayor productor y con los mayores avances tecnológicos y más adelantadas en términos organizacionales. A nivel nacional es todavía una actividad incipiente con bajos rendimientos y cerca del 95% es de pequeños y medianos productores.

El municipio cuenta en la actualidad con 110 trapiches y un área entre 2000 y 2500 hectáreas cultivadas de caña de azúcar, ubicados en su mayoría cerca de la cabecera municipal y corregimiento y veredas aledañas.

Se generan en el municipio un promedio de 13.000 jornales en la actividad panelera. Se producen alrededor de 450 toneladas de panela al mes con un precio de \$ 1.670.000 la tonelada de panela.

Para crear un trapiche se necesitan entre 7 a 10 hectáreas y en los demás municipios del departamento hay trapiches incluso de 2 hectáreas lo que no los hace competitivos.

Se produce panela sólida y pulverizada pero ningún otro derivado.

Los principales mercados a los que se está vendiendo el producto son principalmente a la provincia de Ocaña y sur del Cesar. Principalmente mercados informales.

Con relación al cultivo se conoce que el periodo vegetativo para el municipio es en promedio de 12 a 13 meses. En el municipio existen cultivos de 70 a 80 años y la caña que se siembra es la POJ2878 que es la más adaptada a las condiciones de clima, terreno, temperatura. Se ha intentado sembrar otras variedades peor según los agricultores no se da el cultivo.

La forma de siembra es mateado (por hoyos) y siembran en promedio a 1,20mts entre surcos y 40cm entre hoyos por tallos. Después de la siembra se debe hacer limpieza de a veces o malezas. Desde el momento de la siembra hasta la cosecha transcurren entre 14 a 16 meses, el corte debería hacerse con refractómetro, medir los índices de madurez pero los agricultores y productores lo hacen empíricamente y de acuerdo a las necesidades, buen precio y que estén visualmente amarillas.

La mayor producción panelera se realiza en terrenos pendientes.

El componente tecnológico en la producción panelera en el país se hace manualmente y hay poca tecnología implementada como tecnología a vapor en los calderos y en el municipio la parte semiautomatizada es la molienda con motores de tres masas y de tracción mecánica, movidos ya sea por un motor diesel o un dínamo.

El proceso de producción comienza con la molienda donde se extraen los jugos a la caña, pasa a la prelimpieza para dejar el bagacillo para luego pasar al tanque de almacenamiento. Luego pasa a la primera paila o descachadora que ya interfiere el calor y todo se hace manualmente, se le aplica balso para acumular todas las impurezas. Alguno aplican cal pero ésta debería aplicarse en el cultivo para corregir problemas de acidez y sobre todo un índice de madurez que esté de 0-1 ya que si lo supera es porque la caña está muy madura y si es inferior porque hay mucha concentración de agua. Cuando pasa esto no rinde de la misma forma. Todo el proceso se hace empíricamente el proceso busca evaporar agua hasta tener el punto y pasar a los moldes.

La diferencia con la pulverizada es que debe ser un punto más alto y la temperatura es más alta que también lo hacen a ojo (para medir temperaturas de aproximadamente 121°). La panela pulverizada debe tener un menor grano.

Cuando la caña está muy vieja hay una reconversión de azúcares (azúcares reductores y no reductores). Los azúcares no reductores son los que convienen para el proceso, de lo contrario cuando hay presencia de azúcares reductores la calidad de la panela desmejora, puede producirse más oscura, cochosa entre otros y este suele pasar cuando las cañas las dejan pasar con mucho tiempo para moler, en la molienda los productores se dan cuenta para que tipo de panela se puede utilizar la caña.

La panela pulverizada no es de gran agrado para los productores ya que el proceso es manual y no tan común y también un tema cultural.

En promedio cada trapiche está moliendo cada 15 días, esto depende de la cantidad de caña que tengan para moler y producen entre 250 a 300 cajas.

El promedio sobre la cantidad de panela producida en cada trapiche y a nivel municipal es de 4.500 kilogramos de panela y cada caja de 40 panelas pesa en promedio 18 kilogramos, cada panela debe pesar 450 gramos, aunque es un tema de peso y medidas ya que se pueden sacar panelas de diferentes pesos y tamaños, aunque la que más se vende es la de 450 gr.

Los productores del municipio están relacionados con FEDEPANELA, alcaldía, gobernación, ONG'S, SENA que brindan apoyo a su proceso de producción.

No existe un organismo de control que verifique y valide el proceso de producción panelera en el municipio

El proceso de producción se realiza principalmente bajo la resolución 779 del 2006. La debe verificar INVIMA y salud pública aunque en el municipio no hay quien realice esta tarea.

El impacto social los más de 13.000 jornales que se generan en el mes adicional al flujo de efectivo que se da.

La india es el mayor productor y Colombia el segundo productor a nivel mundial, pero somos el mayor consumidor de panela a nivel mundial; eso quiere decir que gran parte de la producción panelera es para autoconsumo a nivel nacional, casi que toda la producción se consume acá y muy pocas exportaciones

El tema de pocas exportaciones se debe a que no se ha hecho un ejercicio o sea no se le ha trabajado fuertemente a eso, solamente desde un par de años para acá y como la panela se consume a nivel interno mucha gente se ha despreocupado de hacer exportaciones, salvo en grandes empresa como Doña Panela de Boyacá de la Hoya del Río Suárez, Juan Panela cuando existía, el Trébol del Valle del Cauca y ahora hay un ingenio grande al norte del Valle, sur de Risaralda, es un ingenio nuevo que tiene entre 4 a 5 años.

Las características de exportación de la panela depende del mercado donde vaya, cada país tiene unos requisitos, claro está que hay unos requisitos mínimos que están en la 3075 que es la de producción de alimentos para este tipo de exportación. Ya para mercados internos es la 779 de 2006.

Los mayores problemas a los que se han enfrentado los productores del municipio y que afectan la productividad de sus empresas son problemas de comercialización

El tema de la panela es un tema más de tradición, de familia, de mis abuelos, de que mis ancestros lo hayan venido haciendo. Esto sucede a nivel nacional y dentro de eso hay departamentos que se han quedado más rezagados que han sido por temas culturales, por temas de violencia, por temas de economías, por ejemplo, en el departamento de Norte de Santander y específicamente en el municipio de Convención, las inversiones se han visto que han sido un poco más como periféricos, nosotros estamos quedando por fuera, porque estamos lejos, el tema de violencia afecta, a la gente le da miedo hacer inversiones, un tema cultural, ya que hay que

romper con eso, no es lo mismo trabajar con productores de esta zona que trabajar con productores de Antioquia por ejemplo, que son más emprendedores, son más atentos a las nuevas tecnologías, a adoptar nuevas tecnologías, a hacer inversiones

La panela en la actualidad se está vendiendo, pero hay un problema que es el tema de precios y rentabilidad ya que los productores no son conscientes de todos los costos que tiene producirla que se puede marcar el punto de equilibrio entre 28000 o 29000 pesos, peor al no tener control de sus costos han llegado a vender a menor precio y el tema cultural ha impedido que vean sus trapiches como una microempresa

El problema más grande que se presenta es cultural, es fundamental, porque cuando nosotros entramos; yo entré a trabajar en la federación en el años 2008, la resolución 779 estaba fresquita, del 2006, apenas estaban comenzando a socializarla, cuando la comenzamos a socializar fue un problema, la gente decía nos tocó acabar con los trapiches, todo el mundo alegaba y así; y que era lo que se les pedía, adecuar mínimamente los trapiches con una inversión mínima porque de verdad que la producción panelera estaba muy rezagada, las pailas eran de latón viejas y se pedía que cambiaran eso, que se hicieran unas adecuaciones físicas, que eran unas divisiones mínimas, hacer cosas tan elementales como un baño para los trabajadores, a gente se negaba. Empezaron tres, cuatro personas a hacerlo entonces todo el mundo se fue por ahí y ahora ya la mayoría de los trapiches. No todos, han hecho bastantes cambios

La estructura gremial de la federación: está en 14 departamentos que son los más productores del país, en los cuales hay comités departamentales y a su vez hay comités municipales y en la actualidad inclusive se está haciendo una reforma de estatutos y una de las reformas es que los congresos que se están realizando cada tres dos años, ahora se realicen cada tres años. En cada municipio se hace elección de los comités municipales, los productores se reúnen y eligen una

mesa directiva, y donde hay comité es porque está FEDEPANELA, luego los miembros directivos del comité municipal se van al comité departamental y de ahí sale el comité departamental y luego van al congreso nacional panelero y se elige la junta directiva nacional, que es la que direcciona las políticas de la federación y ya ellos eligen gerente de la federación y de ahí hay una rama donde hace parte por ejemplo el área técnica. Todo esto está en los estatutos, e incluso se acaba de hacer una modificación del plan estratégico de la federación

El apoyo por parte de FEDEPANELA a los productores es través de acompañamiento técnico, fortalecimiento organización, gestión de proyectos, representación ante las instituciones.

En el municipio se encuentra organizada COINCAPRO que es una cooperativa a nivel provincial quienes cuentan con un almacén de insumos y poseen un sistema organizacional.

Para los proyectos se buscan normalmente organización de productores y no personas individuales.

La ley 40 de 1990 estipula quien es panelero y reglamenta la cuota de fomento panelero que deben pagar todos los productores y se verifica su pago a través de una cinta que debe llevar cada caja de panela, pero en el municipio no todos realizan este pago y no hay control oficial de esto ya que la mayoría de la comercialización de la panela en el país es mercado informal. Esta ley también apoya a los pequeños productores y la producción panelera es para éstos.

Apéndice B. Matriz de Operación de Variables

Tabla 30 *Matriz de Operación de Variables Instrumento Primer Objetivo*

<u>Propósito</u>	<u>Conceptualización</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Subdimensiones</u>	<u>Ítem</u>	
Diseñar un instrumento que permita contextualizar el proceso de producción de panela desde las fases de cultivo, producción y comercialización	Producción de panela	Apoyo	Información Documentada	2	
	Gestión de calidad	Operación	Planificación y control operacional	3	
			Requisitos para los productos y servicios	2	
				Diseño y desarrollo de los productos y servicios	1
				Control de los procesos productivos y servicios suministrados externamente	4
				Producción y provisión del servicio	2
				Liberación de los productos y servicios	1
				Control de las salidas no conformes	1

Fuente: Propia del Autor

Tabla 31 *Matriz de Operación de Variables Instrumento Segundo Objetivo*

<u>Propósito</u>	<u>Conceptualización</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Subdimensiones</u>	<u>Ítem</u>	
Determinar los elementos, aplicaciones y equipos utilizados en los procesos de producción y comercialización agroindustrial que se puedan aplicar a la producción de panela	Gestión de Tecnología	Construir, adquirir e Implementar	Gestionar los programas y proyectos	2	
			IOT	Gestionar la definición de requisitos	2
				Gestionar la identificación y construcción de soluciones	2
				Gestionar la Disponibilidad y capacidad	1
				Gestionar la introducción de cambios organizativos	2
				Gestionar los cambios	1
				Gestionar la aceptación de cambios y la transición	1
				Gestionar el conocimiento	2
				Gestionar los activos	5
				Gestionar la configuración	1
		Alinear, planificar y organizar	Gestionar los recursos humanos	1	

Fuente: Propia del Autor

Apéndice C. Guión de Preguntas

Instrumento Primer Objetivo

PROYECTO: MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LA PRODUCCION DE PANELA EN TRAPICHES TRADICIONALES DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, NORTE DE SANTANDER

Fenómeno a Estudiar

Proceso de Producción de Panela en los trapiches del Municipio de Convención norte de Santander.

Objetivos de la Entrevista

Realizar el análisis del proceso de producción de panela a nivel local para establecer cuáles son las actividades que lo caracterizan

Pregunta de Investigación Principal

Cómo se realiza el proceso de producción de panela en el municipio, qué características, actividades y variables se tienen en cuenta dentro del proceso, desde el cultivo hasta finalizar la producción?

Lista de Prejuicios

Se cree que el proceso se desarrolla de la siguiente manera:

- La producción se realiza de acuerdo a la cantidad de materia prima existente
- Los obreros realizan varias tareas dentro del proceso
- En proceso se hace de manera empírica
- Las mediciones se hacen por experiencia del obrero
- Los costos del proceso no se tienen claros
- No hay claridad con la optimización de los recursos

- Los obreros son quienes controlan el proceso
- Los obreros llevan la caña al trapiche
- El obrero es quien limpia la caña
- El obrero inserta la caña en el trapiche
- El obrero hace el cambio del producto entre pailas
- No existe un sistema claro de control de calidad
- No existe fuentes de información sobre el proceso
- No se tiene documentación y definición sobre los procesos
- Los pagos se realizan por labor realizada
- No se tienen indicadores de producción
- No existe tecnología que apoyen los diferentes procesos
- Los procesos se realizan manualmente
- No se realizan pedidos previos a la producción
- No hay claridad de la estrategia corporativa
- No existen reglas para la toma de decisiones
- No hay un grado de madurez
- No hay proceso claro para la contratación de personal
- No existe un monitoreo y control de la temperatura de las calderas

Entrevista Larga

Preguntas para la entrevista a propietarios de las fincas productoras de panela del Municipio de Convención, Norte de Santander

Pregunta de Investigación Principal

Cómo se realiza el proceso de producción de panela en el municipio, qué características, actividades y variables se tienen en cuenta dentro del proceso, desde el cultivo hasta finalizar la producción?

Tiempo estimado: 60 minutos.

____ Noviembre 2019, _____ hrs.

Entrevistador: Diana Marcela Rodríguez Arciniegas

Entrevistado: _____

Lugar: _____

Buenos días, mi nombre es Diana Marcela Rodríguez Arciniegas, soy estudiante de la Maestría en Gobierno de Tecnologías de la información de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Mi trabajo de grado busca crear un modelo que permita la toma de decisiones dentro del proceso de producción de panela, para lo cual se requiere entender el proceso y poder determinar las variables que influyen en el mismo para poder tomarlas como referencia del modelo.

Parte I. Datos demográficos (DD)

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Me podría mencionar su fecha de nacimiento?
3. ¿Cuál es su nivel de estudios?
4. Donde o como aprendió lo relacionado al proceso de producción de la panela. Mencionar.
5. Mencionar. Cuánto tiempo lleva ejerciéndose en labores relacionadas a la producción?

6. ¿Cuánto tiempo lleva a cargo del trapiche?

Parte II. Actividades Cultivo y Cosecha (CC)

7. ¿Qué tipo de caña se cultiva?

8. En qué tipo de terreno tiene su cultivo de caña de azúcar?

a) Plano

b) Pendiente

c) A borde de quebrada

d) Clima cálido

9. ¿Mencione las actividades y tiempos que se realizan en el cultivo y la cosecha?

10. ¿Cómo controla las condiciones del terreno?

11. ¿Cada cuánto tiempo corta la caña de azúcar?

12. ¿Cómo determina que la caña de azúcar es apta para cortar?

13. ¿Qué herramientas se utilizan en este proceso?

14. ¿cómo se recoge la caña?

15. ¿cómo se transporta la caña?

16. ¿Qué distancia debe recorrerse del cultivo al trapiche?

17. ¿Qué características tiene el camino o trayecto de la caña al trapiche?

18. ¿Cuántas personas se involucran en este proceso?

19. ¿Cuáles condiciones ambientales se tienen en cuenta para este proceso?

Parte III. Actividades Proceso de Producción (PP)

20. ¿Mencione las actividades que se realizan en el proceso de producción?

21. ¿Qué elementos se utilizan en este proceso?

22. ¿Qué elementos químicos se utilizan en este proceso?

23. ¿Cuántas personas se involucran en este proceso?
24. ¿Cómo es el traslado de materia prima del proceso?
25. ¿Cómo se mide los cambios entre las etapas del proceso?
26. ¿Qué características debe tener el trapiche?
27. ¿Cómo se administra el uso de materias primas y materiales del proceso?
28. ¿Cómo se alimentan los hornos?
29. ¿Que se hace con los materiales desechos?
30. ¿Cómo se almacenan las materias primas?
31. ¿Cómo se calcula o controla la cantidad de caña que se debe moler?
32. ¿Cómo se determina la calidad de la panela producida?
32. ¿Que cantidad de panela produce por molienda (rango)?
33. ¿Que cantidad de caña utiliza para producirla (rango)?
34. ¿Cada cuánto tiempo realiza una molienda (días)
35. ¿Qué cantidad de jugo de caña se requiere para iniciar el proceso
36. ¿Cuánto tiempo dura cada una de las fases del proceso?

Tabla 32 *Modelo Tiempo de Duración de las Fases del Proceso*

<u>Fase</u>	<u>Duración (min)</u>
Corte	
Transporte	
Molienda de la Caña	
Prelimpieza	
Clarificación	
Evaporación	
Punteo	
Batido	
Moldeo	
Enfriamiento	

Fuente: Propia del Autor

37. ¿Tiempo de duración de un ciclo completo (panela producida de una paila)?
38. ¿Tiempo de duración de una molienda completa (días)?
39. ¿Cuántas pailas por molienda?
40. ¿Cuántas panelas se producen por cada paila?
41. ¿Qué cantidad de químico / producto se le adiciona a cada paila (pregunta por cada químico o producto empleado)?
42. ¿Qué temperaturas se manejan en cada fase del proceso?

Tabla 33 *Modelo Temperaturas de las Fases del Proceso*

<u>Fase</u>	<u>Duración (min)</u>
Corte	_____
Transporte	_____
Molienda de la Caña	_____
Prelimpieza	_____
Clarificación	_____
Evaporación	_____
Punteo	_____
Batido	_____
Moldeo	_____
Enfriamiento	_____

Fuente: Propia del Autor

Parte IV. Especificaciones Técnicas (ET)

43. ¿Existe alguna característica específica de los elementos utilizados para el proceso?
(dimensiones, material, condiciones)

En caso de Si

- 43.1. Qué elementos tienen esta característica
- 43.2. Mencione las especificaciones técnicas
44. ¿Qué condiciones ambientales afectan el espacio de trabajo?
45. ¿Se rige bajo alguna normatividad?

Parte V. Comercialización (PC)

46. ¿Cómo sabe que cantidad de panela producir?
47. ¿Utiliza alguna herramienta que le permita tener el control de sus ventas? ¿Cuál?
48. ¿Qué aspectos tiene en cuenta para fijar los precios?

Parte VI. Administración del Proceso (AP)

49. ¿Con cuántos empleados cuenta en la actualidad?
50. ¿Cómo se hace la contratación de personal?
51. ¿Cada cuánto tiempo contrata a sus empleados (días)?
52. ¿Qué requisitos se tienen en cuenta para contratar a los empleados?
53. ¿Existen reglas dentro de su empresa?

Si responde Si

53.1. ¿Qué tipo de reglas?

53.2. Menciónelas

Apéndice D. *Modelo Resultados Entrevista*

**PROYECTO: MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LA PRODUCCION
DE PANELA EN TRAPICHES TRADICIONALES DEL MUNICIPIO DE
CONVENCIÓN, NORTE DE SANTANDER**

Fenómeno a Estudiar

Proceso de Producción de Panela en los trapiches del Municipio de Convención norte de Santander.

Objetivos de la Entrevista

Realizar el análisis del proceso de producción de panela a nivel local para establecer cuáles son las actividades que lo caracterizan

Pregunta de Investigación Principal

Cómo se realiza el proceso de producción de panela en el municipio, qué características, actividades y variables se tienen en cuenta dentro del proceso, desde el cultivo hasta finalizar la producción?

Lista de Prejuicios

Se cree que el proceso se desarrolla de la siguiente manera:

- La producción se realiza de acuerdo a la cantidad de materia prima existente
- Los obreros realizan varias tareas dentro del proceso
- En proceso se hace de manera empírica
- Las mediciones se hacen por experiencia del obrero
- Los costos del proceso no se tienen claros
- No hay claridad con la optimización de los recursos

- Los obreros son quienes controlan el proceso
- Los obreros llevan la caña al trapiche
- El obrero es quien limpia la caña
- El obrero inserta la caña en el trapiche
- El obrero hace el cambio del producto entre pailas
- No existe un sistema claro de control de calidad
- No existe fuentes de información sobre el proceso
- No se tiene documentación y definición sobre los procesos
- Los pagos se realizan por labor realizada
- No se tienen indicadores de producción
- No existe tecnología que apoyen los diferentes procesos
- Los procesos se realizan manualmente
- No se realizan pedidos previos a la producción
- No hay claridad de la estrategia corporativa
- No existen reglas para la toma de decisiones
- No hay un grado de madurez
- No hay proceso claro para la contratación de personal
- No existe un monitoreo y control de la temperatura de las calderas

Entrevista Larga

Preguntas para la entrevista a propietarios de las fincas productoras de panela del Municipio de Convención, Norte de Santander

Pregunta de Investigación Principal

Cómo se realiza el proceso de producción de panela en el municipio, qué características, actividades y variables se tienen en cuenta dentro del proceso, desde el cultivo hasta finalizar la producción?

Tiempo estimado: 60 minutos.

4 de Enero de 2020, 10 hrs.

Entrevistador: Diana Marcela Rodríguez Arciniegas

Entrevistado: Fabio Alberto Arciniegas Quintero

Lugar: Finca el Bosque, Municipio de Convención, Norte de Santander

Entrevistador: Buenos días, mi nombre es Diana Marcela Rodríguez Arciniegas, soy estudiante de la Maestría en Gobierno de Tecnologías de la información de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Mi trabajo de grado busca crear un modelo que permita la toma de decisiones dentro del proceso de producción de panela, para lo cual se requiere entender el proceso y poder determinar las variables que influyen en el mismo para poder tomarlas como referencia del modelo.

Parte I. Datos demográficos (DD)

Entrevistador: ¿Cuál es su nombre?

Entrevistado: Fabio Alberto Arciniegas

Entrevistador: ¿Me podría mencionar su fecha de nacimiento?

Entrevistado: 1966

Entrevistador: ¿Cuál es su nivel de estudios?

Entrevistado: Quinto de Primaria

Entrevistador: Donde o como aprendió lo relacionado al proceso de producción de la panela.

Entrevistado: En la misma finca con mi papá

Entrevistador: Mencionar. Cuánto tiempo lleva ejerciéndose en labores relacionadas a la producción?

Entrevistado: 40 años

Entrevistador: ¿Cuánto tiempo lleva a cargo del trapiche?

Entrevistado: Como 25

Parte II. Actividades Cultivo y Cosecha (CC)

Entrevistador: Vamos a hablar todo lo del cultivo de la caña, por lo tanto yo le voy diciendo y después todo lo que me haga falta usted me cuenta

Entrevistador: ¿Qué tipo de caña se cultiva?

Entrevistado: La marca, la que le dicen la extranjera, extranjera.

Entrevistador: En qué tipo de terreno tiene su cultivo de caña?

e) Plano

f) Pendiente

g) A borde de quebrada

h) Clima cálido

Entrevistado: Varios, así, hay uno en hoyada, otros en pedazos planos y otros en falda, no está todo en uno solo.

Entrevistador: ¿Mencione las actividades y tiempos que se realizan en el cultivo de caña?

Entrevistado: Osea el proceso para

Entrevistador: Del cultivo

Entrevistado: Después que se corta, osea, primero hay que limpiarla y después cortarla, más o menos a los 15 meses, ahí se carga y se lleva al trapiche y ahí si se procesa, después de haberse limpiado llega la cortada, después la cargada y después le proceso de la molienda

Entrevistador: y cuando se siembra?

Entrevistado: Ah la sembrada hay que hacer la roza, picar, hoyar, sacar el cogollo y sembrar, eso es todo lo que lleva

Entrevistador: y eso se lleva más o menos 15 meses?

Entrevistado: 15 meses después que esté sembrada

Entrevistador: y antes de sembrada?

Entrevistado: ah no pues el proceso de la sembrada, pues según la gente que uno le meta, osea una orilla de caña, donde se muele por ejemplo 50 cargas de panela, se gasta por ahí unos 15 días sembrándola entre 3 o 4 obreros.

Entrevistador: ¿Cómo controla las condiciones del terreno? Osea por ejemplo, si llueve se controla de alguna forma?

Entrevistado: Ah no eso no, no, nada

Entrevistador: Osea el terreno se deja así

Entrevistado: Se deja

Entrevistador: No se riega, no se le echa fertilizantes?

Entrevistado: No pues yo aquí no uso eso, en muchas partes sí, pero yo aquí no uso eso

Entrevistador: ¿Cada cuánto tiempo corta la caña de azúcar?

Entrevistado: Cada 15 meses

Entrevistador: ¿Cómo determina que la caña de azúcar es apta para cortar?

Entrevistado: Pues ella misma va mostrando y la edad pues uno sabe más o menos cuando se cortó y cuando tenga los 15, los 18 meses, los 16 meses pues está de cortar.

Entrevistador: ¿Cómo va mostrando que la caña está lista para cortar?

Entrevistado: Porque se vaaa, el color, se pone amarilla la caña

Entrevistador: ¿Cuándo se pone amarilla es que está lista?

Entrevistado: Si es que esta “jecha”

Entrevistador: ¿Que herramientas se utiliza para el proceso del cultivo y corte de la caña?

Entrevistado: El machete y los azadones pa limpiarla

Entrevistador: ¿cómo se recoge la caña?

Entrevistado: En mulas

Entrevistador: ¿Que distancia debe recorrerse del cultivo hasta el trapiche más o menos?

Entrevistado: Pero es que como todos no son iguales

Entrevistador: ¿En promedio?

Entrevistado: En promedio de tiempo, hay uno que se gastan 15 minutos, hay otros que se gastan media hora, otros se gastan 40 minutos, como todos no están a la misma...

Entrevistador: ¿Y en metros?

Entrevistado: Que, por ahí unos 100 metros, como 200 metros

Entrevistador: ¿Qué características tiene el camino o trayecto de donde está la caña hasta el trapiche?

Entrevistado: Pues hay partes que es pendiente, hay partes que es plano y donde está tiene que tenerlo uno arreglado, hay partes quebradas, hay partes planas.

Entrevistador: ¿Cuántas personas se involucran en este proceso, de todo lo que es el cultivo y corte de la caña?

Entrevistado: Como 12 personas, 12 personas con los trapicheros, con los de.... pero es con todo?

Entrevistado: Del corte y el cultivo de la caña, hasta que llegue aquí la caña

Entrevistado: Como 12, 15 personas

Entrevistador: Entre la siembra, la limpieza...

Entrevistado: mmmmm

Entrevistado: ¿y todas trabajan al mismo tiempo?

Entrevistado: Todos

Entrevistador: ¿Cuáles condiciones ambientales se tienen en cuenta para este proceso? , osea, debe estar lloviendo, debe estar....

Entrevistado: Ah no ahí en el tiempo que le toque a uno, si está lloviendo uno sigue aprontando, tiene que ser una invierná muy tremenda que ya las mulas no puedan trabajar y en verano pues dígame, ahí si se puede cortar lo que sea.

Entrevistador: Bueno, ahora hay alguna cosa adicional que nos pueda decir sobre lo que es el cultivo de la caña?

Entrevistado: ah pues que la caña en tierra de hoyada es más frondosa y la de los filos es más delgadita y la de la hoyada es más demorada para cocinarla, para dar punto la panela y la de los filos es más mas...

Entrevistador: ¿Pero igual se corta la misma caña?

Entrevistado: Ah si la misma

Entrevistador: ¿La que haya?

Entrevistado: mmmm

Parte III. Actividades Proceso de Producción (PP)

Entrevistador: Ahora vamos a hacer lo del proceso de producción de la panela

Entrevistador: ¿Qué actividades que se realizan en el proceso de producción?

Entrevistado: Hay ocho actividades

Entrevistador: Cuáles

Entrevistado: El hornero, el parrillero, el Doberero, el echa caña, el mete caña, y el... el Pertechero, el embolsador y el hornero, ah y el bocotero

Entrevistador: ¿y esas son ocho personas diferentes?

Entrevistado: Ah sí, cada uno hace su oficio<

Entrevistador: ¿Qué elementos se utilizan en ese proceso?

Entrevistado: Los ramillones y pal bagazo un garabato y pal que hace la panela pues la dobera.

Entrevistador: ¿Cuál es esa?

Entrevistado: No, los palitos con los que se hace la panela, ah y el espatulón el de batir la panela en el dornajo, un espatulón

Entrevistador: ¿Qué elementos químicos se utilizan ? Algún químico que se le echa, alguna mezcla?

Entrevistado: No yo aquí no... cebo y baba

Entrevistador: ¿Cebo y baba?

Entrevistado: La baba la produce un palo porque yo clarol no volví a echar

Entrevistador: ¿Cómo es el traslado de materia prima del proceso? Es decir, como pasa la miel entre proceso y proceso

Entrevistado: Ah con el ramillón, eso se llama el remillónn el de pasar de cobre a cobre

Entrevistador: ¿Qué características debe tener el trapiche?

Entrevistado: Pues que esté en buen estado, que esté bueno, que esté bien arreglado todo, las matas y los colgones, que esté en buen estado todo, el motor como el trapiche

Entrevistador: ¿Cómo se administra el uso de materias primas y materiales del proceso? Por ejemplo las cantidades, las herramientas, cómo se controla todos los elementos que pertenecen al trapiche?

Entrevistado: Ah no pues, la caña uno mismo la va tanteando cuando se va juntando, entonces ya uno más o menos sabe que se van a moler 20 cargas, 30

Entrevistador: ¿Cómo sabe eso?

Entrevistado: En la cantidad cuando va viendo uno el arrume de caña en el trapiche, pues uno ya sabe y por las cargas de caña que van trayendo, entonces uno lleva también la cuenta

Entrevistador: ¿Mas o menos cuantas cargas de caña para una molienda?

Entrevistado: Pues más o menos 200 cargas de caña para moler 20 cargas de panela, 25...

Entrevistador: ¿200 cargas de caña son 200 mulas?

Entrevistado: Siii, lo que están trayendo ellos (y señala el lugar donde se está depositando la caña)

Entrevistador: ¿Cómo se miden los cambios entre las etapas? Es decir, para pasar de una paila a la otra

Entrevistado: Ah eso va dando punto, va engruesando un poquito, un poquito hasta que da, hasta que llegue el punto, el.....

Entrevistador: ¿Cómo se sabe cuál es el punto?

Entrevistado: el grosor de la miel, ella va cambiando, cuando cae en el cobre, ella sigue delgadita y de ahí para allá va engrosando, engrosando, hasta que llegue al punto de la panela

Entrevistador: ¿Cómo se alimentan los hornos?

Entrevistado: Con bagazo

Entrevistador: ¿De qué depende la cantidad de bagazo que se utiliza?

Entrevistado: Cuando la caña está más buena, más gruesa y cae invierno lleva más bagazo, se demora más en dar punto el proceso porque tiene más agua y cuando estamos en tiempo seco gasta menos tiempo, gasta menos tiempo y menos material

Entrevistador: ¿Que se hace con los materiales desecho, con lo que obra?

Entrevistado: Se bota

Entrevistado: ¿No se reutilizan?

Entrevistado: No

Entrevistador: ¿Cómo se almacenan las materias primas?. Osea la caña, las panelas, le bagazo

Entrevistado: El bagazo pues se tienen las bagaceras que es donde se va amontonando y las panelas en la estufa, lo que le dice uno la estufa, el cuarto de moldeo, ahora es el cuarto de moldeo y las cañas en la redonda que es donde se mete la caña

Entrevistador: ¿Cómo se calcula o controla la cantidad de caña que se debe moler? Cómo sabe usted cuánta caña se debe moler?

Entrevistado: Ah, porque, porque uno se da cuenta la cantidad que va llegando al trapiche por la cantidad de cargas de caña que van trayendo las mulas, entonces ya uno sabe más o menos cuanto se va a moler.

Entrevistador: Osea, la cantidad que logren cortar los obreros?

Entrevistado: Si la que ya logren cortar

Entrevistador:¿Cómo se determina la calidad de la panela producida?

Entrevistado: Porque hay cañas que dan panela de más buena calidad y otras que dan más mala calidad

Entrevistador: ¿Cómo sabe uno cuál es de buena calidad y cuál es de mala calidad?

Entrevistado: Ah cuando que salga fina, que no salga cochosa, la que cuando sale fina es de buena calidad, la que sale cochosa es de más mala calidad

Entrevistador: ¿y cómo sabe, en que parte del proceso se puede determinar esa calidad, si es fina o cochosa?

Entrevistado: Ya en el proceso cuando se está moliendo

Entrevistador: ¿En la última paila?

Entrevistado: No, en la primera, desde que sale la primera ya uno se da cuenta si va a salir de buena calidad

Entrevistador: ¿Por qué? Es más amarilla?, es más.....

Entrevistado: Pues sí, es más amarilla y es más.... No necesita cal para que la caña se ponga fina y sale de color más bonito, no se pone cochosa

Entrevistador: ¿y cómo sabe usted que tiene que echarle cal?

Entrevistado: porque ella misma lo... a lo que usted saca el primer punto se da cuenta que la , que la miel está cochosita, entonces la panela va a salir así, entonces hay que ponerle la cal

Entrevistador: ¿Que cantidad de panela produce por molienda (rango)?

Entrevistado: No porque todas las moliendas, no son iguales, pues más o menos que se muelan 30 cargas de panela (180 cajas)

Entrevistador: En una molienda?

Entrevistado: Si, en dos días

Entrevistador: ¿Que cantidad de caña utiliza para producir esa panela, para producir esas 180 cajas cuanta caña necesita (rango)?

Entrevistado: Pues se va como..... como 200 cargas de caña

Entrevistador: ¿Cada cuánto tiempo realiza una molienda (días)

Entrevistado: Cada 15 días, aquí se muele cada 15 días

Entrevistador: ¿Y cómo determina el tiempo?

Entrevistado: Porque se, se.... ya tiene uno calculado eso, que se va a aprontar a los 15 días, porque casi no hay personal, entonces hay que demorar más. Que si hubiera bastante gente si se podía moler todas las semanas, cada ocho días, peor como hay poca gente, entonces hay que esperar que la caña se recoja, se gastan los 15 días

Entrevistador: ¿Que cantidad de jugo de caña se requiere para iniciar la molienda? Osea, en la primera paila, cuánto jugo se echa?

Entrevistado: Pero para saber cuántos litro tendrá eso, pero la primera

Entrevistador: Osea, completa?

Entrevistado: Toda, y no es esa sola sino las primeras, pues más o menos como 1000 litros

Entrevistado: Osea lo que cabe en la primera, con esa empieza

Entrevistado: Si y con esa se termina, esa misma medida todas, la primer paila se echó de 1000 ltrs y la misma cosa, siguen todas de 1000 litros y salió esa y se echaron los otros 1000 litros y así con toda la molienda hasta que se acabe la molienda.

Entrevistador: y hay alguna diferencia entre paila y paila o cambian en algo?

Entrevistado: Es muy rara la vez cuando cambian, peor si hay una que cambia, a veces una sale más bonita, una sale más....

Entrevistador: Y eso depende de qué?

Entrevistado: Pues depende también si se dejó asolear, entonces ya se pone fea

Entrevistador: La caña ya almacenada?

Entrevistado: Si, si la dejó uno poner vieja, también ya ella cambia de calidad.

Entrevistado: Entonces, después de cortada, lo más recomendable es molerla cada cuánto?

Entrevistado: Ah sí, por ahí a los ocho o diez días

Entrevistador: ¿Cuánto tiempo dura cada una de las fases del proceso?

Tabla 34 *Tiempos de duración etapas del Proceso-Entrevista Finca EL Bosque*

<u>Fase</u>	<u>Duración (min)</u>
Corte	15 meses desde que se siembra hasta que se va a cortar
Transporte	15-30 min cada carga ,10-12 días (todas las cargas)
Molienda de la Caña	1 hora por 1000 litros
Prelimpieza	
Clarificación	15 min
Evaporación	1 hora-1 ½ hora aprox
Punteo	
Batido	15 min
Moldeo	15-20 min
Enfriamiento	1 hora

Fuente: Propia del Autor

Entrevistador: ¿Tiempo de duración de un ciclo completo (panela producida de una paila)?

Entrevistado: 1 hora a 1 ½ hora aproximadamente porque en invierno dura más, porque coge más agua la caña, entonces esa demora más

Entrevistador: ¿Tiempo de duración de una molienda completa (días)?

Entrevistado: 2 días

Entrevistador: ¿Cuántas pailas por molienda?

Entrevistado: Se muelen como 20 pailas

Entrevistador: ¿Cuántas panelas se producen por cada paila?

Entrevistado: 15 arrobas son... 9 cajas de panela

Entrevistador: ¿Que cantidad de químico / producto se le adiciona a cada paila (pregunta por cada químico o producto empleado)?

Entrevistado: La baba y el... un perolaito cuando se va a limpiar

Entrevistador: Eso es baba de qué?

Entrevistado: la produce el palo, el balso, que se consigue por ahí en los montes

Entrevistador: ¿Que temperaturas se manejan en cada fase del proceso?

Tabla 35 *Temperatura Fases del Proceso- Entrevista Finca El Bosque*

<u>Fase</u>	<u>Duración (min)</u>
Corte	La temperatura que haya más o menos (del ambiente)
Transporte	Del ambiente
Molienda de la Caña	La misma el clima que está uno porque es que aquí no se mete candela ni na, la temperatura que estamos sintiendo aquí
Prelimpieza	
Clarificación	Ya esas si son con la candela, no se cuánto tendrá eso
Evaporación	
Punteo	
Batido	Ya eso si es que ella cae y uno lo que la va es enfriando
Moldeo	
Enfriamiento	Fría totalmente fría

Fuente: Propia del Autor

Parte IV. Especificaciones Técnicas (ET)

Entrevistador: ¿Existe alguna característica específica de los elementos utilizados para el proceso? (dimensiones, material, condiciones)

En caso de Si

33.1. Qué elementos tienen esta característica

33.2. Mencione las especificaciones técnicas

Entrevistado: Ah no, eso sí es a gusto de cada dueño de la finca, si quiere tener las pailas más grandes, más pequeñas pa que trabajen más, eso sí es al gusto del dueño de la finca, porque una finca pequeña, es más chiquito, todo, eso sí es a gusto

Entrevistador: y los materiales deben ser de algún material específico?

Entrevistado: Ahora en aluminio y el acero, el acero pa las balcas, ya el cobre no se usa

Entrevistador: ¿Qué condiciones ambientales afectan el espacio de trabajo?

Entrevistado: Pues que esté lloviendo mucho si afecta un poco

Entrevistador: ¿Se rige bajo alguna normatividad?

Entrevistado: Ah no nada, por ahora todavía no

Parte V. Comercialización (PC)

Entrevistador: ¿Cómo sabe que cantidad de panela debe producir?

Entrevistado: Eso depende de la caña que haya

Entrevistador: ¿Utiliza alguna herramienta que le permita tener el control de sus ventas?

Cómo hace usted para saber cuántas cajas va a vender, qué precio le pone a las cajas, por ejemplo. ¿Cuál?

Entrevistado: Pues el precio es a cómo este la plata, como este el comercio

Entrevistador: Usted no tiene autonomía para ponerle precio?

Entrevistado: Ah no, eso no, no es precio fijo nada, por ejemplo la panela de villeta cuando llega, se pasa para la costa entonces la de aquí pierde precio pa cuando la va uno a vender, entonces hay baratura y siendo la de aquí mas buena calidad, peor allá por el precio compite, la dan más barata y lo perjudican a uno aquí

Entrevistador: Usted a quien le vende directamente? ¿Quiénes son sus clientes?

Entrevistado: Eh, Kiko, un comerciante

Entrevistador: y a los de Ocaña a quien les vende?

Entrevistado: Él, es que él es de Ocaña

Entrevistador: Y él es quien la lleva a la costa?

Entrevistado: No, el de aquí recoge y vende es en Ocaña y en Ocaña si siguen vendiendo

Parte VI. Administración del Proceso (AP)

Entrevistador: ¿Con cuántos empleados cuenta en la actualidad?

Entrevistado: Pues ahora como son solo los obreros, con 10

Entrevistador: ¿Cómo se hace la contratación de personal?

Entrevistado: Ah no eso no tienen ningún requisito para eso

Entrevistador: ¿Cada cuánto tiempo contrata a sus empleados (días)?

Entrevistado: Aquí yo cada 8 días cuando se va a moler

Entrevistador: ¿Qué requisitos se tienen en cuenta para contratar a los empleados?

Entrevistado: La regla es que aguanten le trabajo, que resistan el trabajo porque siempre es pesado el trabajo

Instrumento Segundo Objetivo


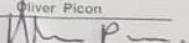
- ¿Qué tipo de tecnología de maneja dentro de las empresas paneleras?
- ¿Cómo se establece la producción de acuerdo a los requisitos de los clientes?
- ¿Se hace parte o cuenta con algún programa o proyectos para el buen desarrollo del proceso de producción?
- ¿Cuáles son las principales características de los programas y proyectos que favorecen la producción panelera o agroindustrial?
- ¿De qué depende la disponibilidad de productos y capacidad de producción dentro de un trapiche?
- ¿Cuáles son las condiciones necesarias para establecer requisitos de producción dentro de un proceso agroindustrial?

- ¿Qué soluciones brindan los procesos de producción agroindustrial?
- ¿Qué características tienen las soluciones tecnológicas que se ofrecen en la producción agroindustrial?
- ¿Cuáles son los criterios necesarios para la toma de decisiones dentro del proceso de producción agroindustrial?
- ¿Cuáles son los criterios para hacer cambios en los procesos de producción agroindustrial?
- ¿Cuáles son las estrategias conocidas para la aceptación de cambios dentro de la organización?
- ¿Qué información se considera relevante para el buen desempeño de la empresa?
- ¿Cuáles son las características de configuración de cada elemento y tecnología empleada dentro de los procesos agroindustriales?
- ¿Cuándo se deben realizar cambios dentro del proceso de qué manera se realizan?
- ¿Cómo se realiza la gestión de conocimiento dentro de empresas artesanales?
- ¿Cuáles son perfiles adecuados para trabajar en una empresa de producción agroindustrial?
- ¿Cuáles son los sensores y equipos más utilizados en la producción agroindustrial para el control del cultivo?
- ¿Cuáles son los sensores y equipos más utilizados en la producción agroindustrial para el control de producción?
- ¿Cuáles son las aplicaciones y plataformas más utilizadas en la producción agroindustrial para la comercialización de los productos?
- ¿Qué características técnicas se requieren en un trapiche para adquirir tecnología?

Apéndice E. Estudios de Humedad y PH de suelos


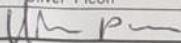
Se realizó análisis de laboratorio de Humedad y PH a cuatro tipos de terreno de los cultivos de caña del Municipio de Convención

Figura 59 Análisis de Humedad de Suelo Muestra 1 y 2

 UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA				
CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS NORMA INV E-122				
Localización	Municipio de Convencion			
Descripción	Ensayos de contenido de Humedad a terreno natural			
Proyecto	Modelo de Gestion Tecnologica para la produccion de panela			
Solicitante	Diana Marcela Rodriguez			
Sondeo				
Muestra N°				
Profundidad				
Fecha	17/12/2019			
Norma	INV E- 122			
MUESTRA 1				
SECTOR: MUESTRA TOMADA EN TERRENO CALIDO				
SONDEO N°1				
PRUEBA N°	1	2	3	PROMEDIO
Profundidad (m)*	0.20	0.20	0.20	
Recipiente N°	11	10	14	
Peso del recipiente. P1 (grs.)	57.70	75.08	72.09	CONT. HUMEDAD
Peso recipiente+suelo húmedo. P2 (grs.)	149.09	143.81	154.73	(%)
Peso recipiente+suelo seco. P3 (grs.)	122.94	123.90	131.50	39.99
Peso del suelo seco (grs.)	65.24	48.82	59.41	
Peso del agua (grs.)	26.15	19.91	23.23	
Contenido de humedad (w%)	40.08	40.78	39.10	
MUESTRA 2				
SECTOR MUESTRA TOMADA EN TERRENO CON PENDIENTE				
SONDEO N°1				
PRUEBA N°	1	2	3	PROMEDIO
Profundidad (m)*	0.20	0.20	0.20	
Recipiente N°	12	9	15	
Peso del recipiente. P1 (grs.)	72.53	86.27	76.52	CONT. HUMEDAD
Peso recipiente+suelo húmedo. P2 (grs.)	172.86	191.09	182.02	(%)
Peso recipiente+suelo seco. P3 (grs.)	155.20	173.67	163.75	20.75
Peso del suelo seco (grs.)	82.67	87.40	87.23	
Peso del agua (grs.)	17.66	17.42	18.27	
Contenido de humedad (w%)	21.36	19.93	20.94	
Observaciones:				
Ensayo: Oliver Picon				
Firma: 				


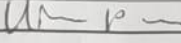
Fuente: Informe Laboratorio de Suelos Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Figura 60 Análisis de Humedad de Suelo Muestra 3 y 4

 UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA				
CONTENIDO DE HUMEDAD DE LOS SUELOS NORMA INV E-122				
Localización	Municipio de Convencion	Sondeo		
Descripción	Ensayos de contenido de Humedad a terreno natural	Muestra N°		
Proyecto	Modelo de Gestion Tecnologica para la produccion de panela	Profundidad		
	En trapiches tradicionales de Municipio de Convencion N d S	Fecha	17/12/2019	
Solicitante	Diana Marcela Rodriguez	Norma	INV E - 122	
MUESTRA 3				
SECTOR: MUESTRA TOMADA EN VEGA A BORDE DE QUEBRADA				
SONDEO N°1				
PRUEBA N°	1	2	3	PROMEDIO
Profundidad (m)*	0.20	0.20	0.20	
Recipiente N°	16	17	20	CONT. HUMEDAD
Peso del recipiente P1 (grs.)	76.01	79.22	76.33	(%)
Peso recipiente+suelo húmedo P2 (grs.)	178.60	180.22	178.49	22.98
Peso recipiente+suelo seco P3 (grs.)	159.53	161.46	159.19	
Peso del suelo seco (grs.)	83.52	82.24	82.86	
Peso del agua (grs.)	19.07	18.76	19.30	
Contenido de humedad (w%)	22.83	22.81	23.29	
MUESTRA 4				
SECTOR MUESTRA TOMADA EN TERRENO PLANO				
SONDEO N°1				
PRUEBA N°	1	2	3	PROMEDIO
Profundidad (m)*	0.20	0.20	0.20	
Recipiente N°	18	19	21	CONT. HUMEDAD
Peso del recipiente P1 (grs.)	69.47	70.61	72.13	(%)
Peso recipiente+suelo húmedo P2 (grs.)	178.02	189.37	186.56	17.78
Peso recipiente+suelo seco P3 (grs.)	162.08	171.43	168.84	
Peso del suelo seco (grs.)	92.61	100.82	96.71	
Peso del agua (grs.)	15.94	17.94	17.72	
Contenido de humedad (w%)	17.21	17.79	18.32	
Observaciones:				
Ensayo: Oliver Picon				
Firma: 				

Fuente: Informe Laboratorio de Suelos Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Figura 61 Análisis de PH del Suelo Muestras 1,2,3 y 4

 UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
CONTENIDO DE PH EN LOS SUELOS NORMA INV E-131-07			
Localización	Municipio de Convencion Norte de Santander	Sondeo	
Descripción	Determinación del contenido de PH	Muestra N°	
Proyecto	Modelo de Gestion Tecnologica para la produccion de panela	Profundidad	
Solicitante	En trapiches tradicionales de Municipio de Convencion N.d S. Diana Marcela Rodriguez	Fecha	17/12/2019
		Norma	INVE - 122
MUESTRA 1			
SECTOR: MUESTRA TOMADA EN TERRENO CALIDO			
PRUEBA N°	1	2	3
Profundidad (m)*	0.20	0.20	0.20
Resultado PH	6.2	6.0	6.3
			PH PROMEDIO
			6.2
MUESTRA 2			
SECTOR: MUESTRA TOMADA EN TERRENO CON PENDIENTE			
PRUEBA N°	1	2	3
Profundidad (m)*	0.20	0.20	0.20
Resultado PH	6.7	6.9	6.4
			PH PROMEDIO
			6.7
MUESTRA 3			
SECTOR: MUESTRA TOMADA EN VEGA A BORDE DE QUEBRADA			
PRUEBA N°	1	2	3
Profundidad (m)*	0.20	0.20	0.20
Resultado PH	7.1	6.8	7.0
			PH PROMEDIO
			7.0
MUESTRA 4			
SECTOR: MUESTRA TOMADA EN TERRENO PLANO			
PRUEBA N°	1	2	3
Profundidad (m)*	0.20	0.20	0.20
Resultado PH	6.7	6.6	6.4
			PH PROMEDIO
			6.6
Observaciones:			
Ensayo: Oliver Picon			
Firma: 			

Fuente: Informe Laboratorio de Suelos Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

Apendice F. *Entrevista Criterios de Calidad realizada al Ingeniero David Mauricio Ibáñez, Coordinador departamental para Norte de Santander de FEDEPANELA.*

Tema: Factores que influyen en la calidad de la panela, medición y categorización de la panela

De la entrevista realizada se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Algunas variables pueden influir tanto en la calidad como en la cantidad de la panela producida, por ejemplo se parte de la variedad de cañas.

Además se debe tener en cuenta que en la zona, la tecnificación o los avances en infraestructura no son lo mejor a nivel país, tampoco son los peores del país; la producción panelera, un 95% o más se hacen de manera artesanal, es un tema más de economía campesina, de hecho la ley 40 de 1990 habla del tema del proceso de producción panelera, protege a los pequeños productores paneleros, que es la producción de ladera, la producción a gran escala no está permitida; todo esto hay que aclararlo porque no estamos tan avanzados en tema de investigación, infraestructura, de tecnologías, y tampoco estamos tan atrasados, porque incluso en el departamento hay trapiches de tracción animal, el municipio de Convención en el departamento es el que más avanzado está.

Los factores que influyen en la calidad son muchos, por ejemplo, los terrenos, hay suelos donde dan ciertas condiciones de panela, más cantidad, más calidad; lo que pasa es que en agronomía los suelos que son de pendiente por escorrentía se llevan los fertilizantes que hay en los terrenos de ladera; las lluvias los corren y se depositan en las zonas planas, por tanto los valles son más fértiles y no necesariamente tienen más agua, a no ser que estén cerca de ríos o de quebradas porque la capa freática va a estar muy encima, de lo contrario no va a pasar nada, llegan y se depositan los fertilizantes y el agua se termina profundizando o evaporando

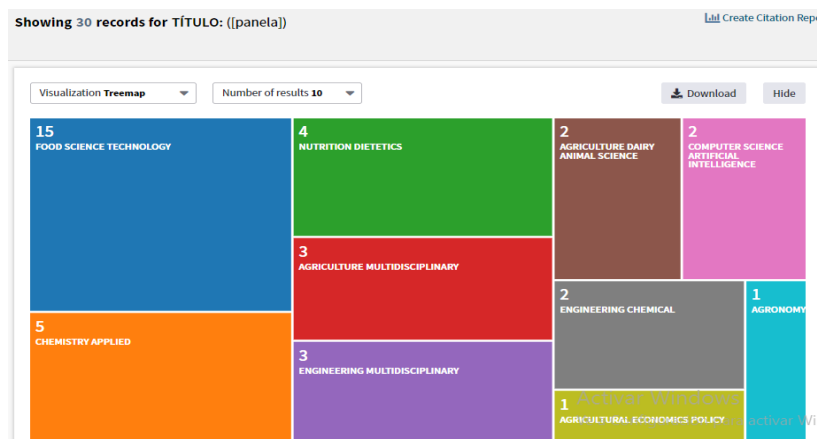
o por transpiración se va el agua y quedan ahí los sedimentos o las partes más fértiles de los suelos y esos terrenos van a ser más fértiles y esto va a cambiar las cantidades y calidades; entonces si esos suelos tienen muchas condiciones de nitrógeno la coloración de la panela va a cambiar, la granulometría de la panela va a cambiar.

La cantidad de jugo influye, porque por ejemplo, mientras nosotros aquí en la zona marcamos puntos de 12 a 14 arrobas de panela, que vienen siendo alrededor de 100 kilos por punto, por cocha o por paila, más o menos alrededor de una capacidad de 850 litros de jugo de caña, va a depender del tiempo en que se corte, la cantidad de jugo que tenga, la cantidad de dulce que tenga la caña, para que eso pueda ser mayor o menor; entonces por decir, en la Hoya del Río Suarez ellos sacan cochas más pequeñas peor más constantes, por ejemplo para pulverizar es mejor hacerlo de esa forma, ya que se evapora más rápido y se puede limpiar más, lo que pasa es que se necesitaría un operario adicional, en el rol del hornero y en la zona de empaque también ya que es diferente armar un juego de gaveras y vaciar la miel y aproximadamente en 40 minutos o una hora desmoldar que estar armando y desarmando, puede influir también en la calidad, ya que no es lo mismo limpiar o descachazar 850 litros que descachazar 200 o 300 litros y el tema del batido, al tener mayor cantidad hay que hacer mayor batido, mayor esfuerzo

Revisión Patrón de Búsqueda: Panela or Jaggery or Azúcar No Centrifugado

Web of Science

Figura 62 Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Panela



Fuente: Web Of Science, Enero 2021

Número de Documentos: 30

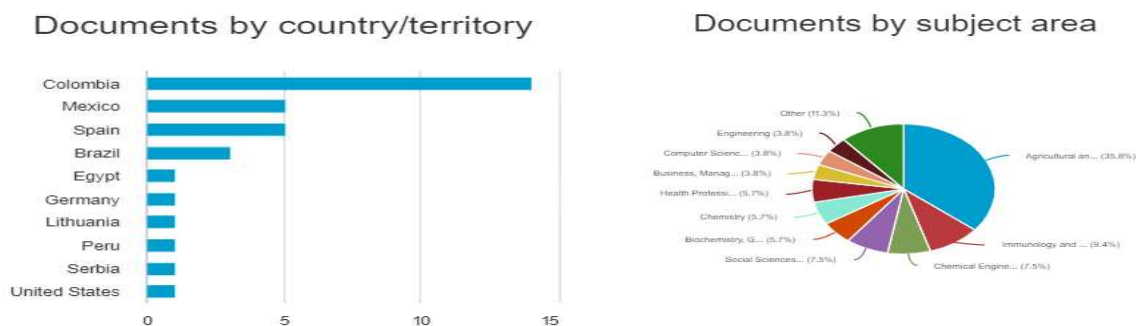
Artículos Seleccionados: 1

Tabla 36 Artículos De Referencia Web Of Science, Palabra Clave Panela

<u>Artículo de Referencia</u>	<u>Cita</u>	<u>Categoría</u>	<u>Criterio de Selección</u>
Ecological Panela production in Honduras: A lighter footprint for non-centrifugal sugar	(Baker, 2017)	Agricultura Multidisciplinaria	Descripción de la Producción en Honduras
Fuente: Propia del Autor			

Scopus

Figura 63 Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Panela

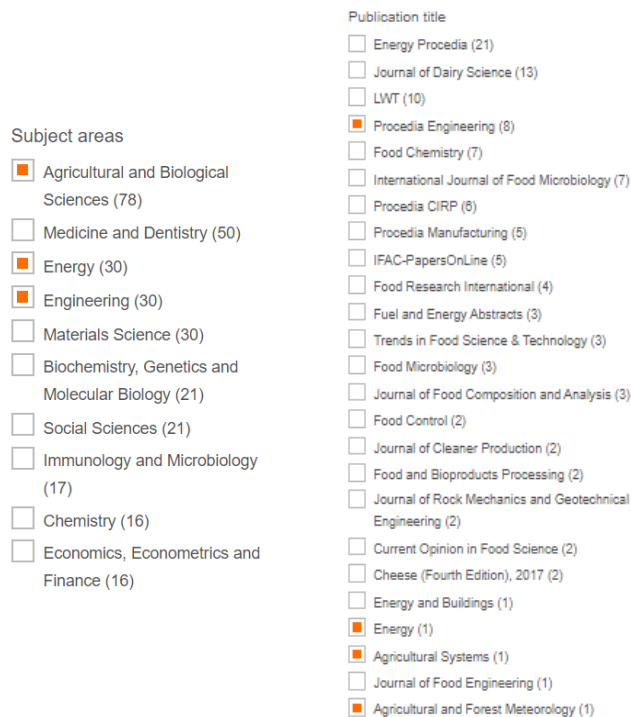


Fuente: Scopus, Enero 2021

Número de Documentos: 26

Artículos Seleccionados: 0

De la búsqueda realizada no se pudo tomar ningún referente debido a que los documentos encontrados hacían referencia a temas no acordes al tema propuesto y aquellos que se encontraron referentes a la producción de panela hacen referencia al proceso Colombiano,

*Science Direct***Figura 64** *Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Panela*

Fuente: Science Direct, Octubre 2021

Número de Documentos: 309

Artículos Seleccionados: 0

De la búsqueda realizada los documentos se relacionan con temas relacionados con energía, producción de lácteos, sistemas de control, entre otros.

ACM Digital Library

Figura 65 *Análisis Resultados ACM, palabra Clave Panela*

The screenshot shows the ACM Digital Library search interface. On the left, there are filters for 'People' (Names, Institutions, Authors) and 'Publications' (Journal/Magazine Names, Proceedings/Book Names, All Publications, Content Type, Media Formats, Publisher). The search results are displayed in a list format. The first result is an 'ARTICLE' titled 'InquisIX—an electronic catalog for software reuse' by Cameron Donaldson, published in March 1994. The second result is a 'TUTORIAL' titled 'GLProbs: Aligning multiple sequences adaptively' by Yongtao Ye, David W. Cheung, and Yadong Wang, published in September 2013. The search results are sorted by 'Relevance' and show 2 results out of 2.

Fuente: ACM Digital Library, Octubre 2021

Número de Documentos: 2

Artículos Seleccionados: 0

Teniendo en cuenta que la fecha de publicación de los documentos encontrados superan los 5 años propuestos para la revisión, no se logra seleccionar ningún de ellos de referencia, además que el tipo de documento es relacionado con tutoriales de software.

Springer Open

Figura 66 Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Panela

2 result(s) for 'Panela'
within SpringerOpen

Page 1 of 1 Sort by: Relevance | [Date](#)

A semi-automated method for acquisition of common-sense and inferentialist knowledge
This paper presents a semi-automated method for the acquisition of common-sense and inferentialist concepts in Portuguese. Its innovative feature is a module of reasoning over the pre-existing knowledge that a...

Vladia Pinheiro, Vasco Furtado, Tarcísio Pequeno and Wellington Franco

Journal of the Brazilian Computer Society 2012 19:82
Original Paper | Published on: 11 August 2012

[Full Text](#) [PDF](#)

Sepsis 2017 Paris

Intensive Care Medicine Experimental 2017 5(Suppl 1):37
Meeting abstracts | Published on: 11 September 2017

i This article is part of a Supplement: [Volume 5 Supplement 1](#)

[Full Text](#) [PDF](#)

Fuente: Springer Open, Octubre 2021

Número de Documentos: 2

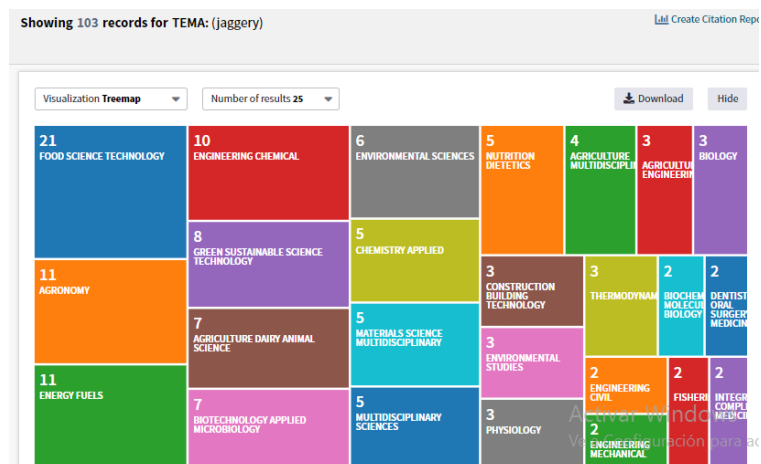
Artículos Seleccionados: 0

Teniendo en cuenta los dos documentos encontrados y haciendo revisión de los mismos se puede determinar que el área de estudio de los documentos no es relacionada con la de interés, por lo cual no se toma ninguno como referencia.

Revisión Patrón de Búsqueda: Jaggery

Web of Science

Figura 67 Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Jaggery



Fuente: Web Of Science, Enero 2021

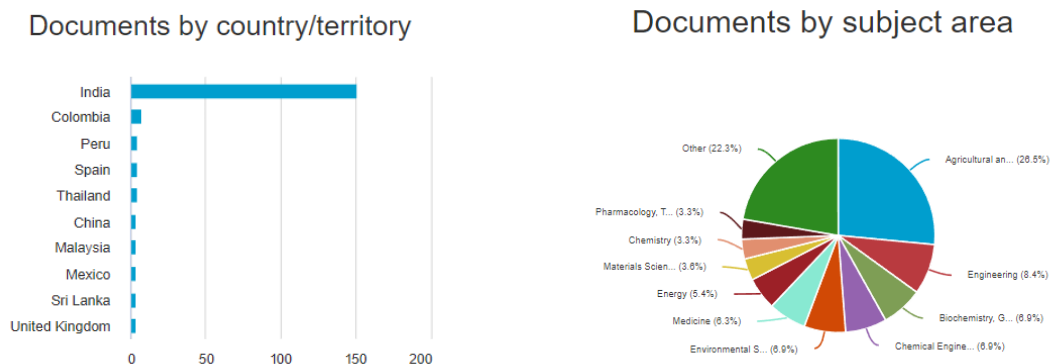
Número de Documentos: 103

Artículos Seleccionados: 0

La búsqueda no se pudo continuar debido al problemas de accesibilidad a la base de datos.

Scopus

Figura 68 Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Jaggery



Fuente: Scopus, Octubre 2021

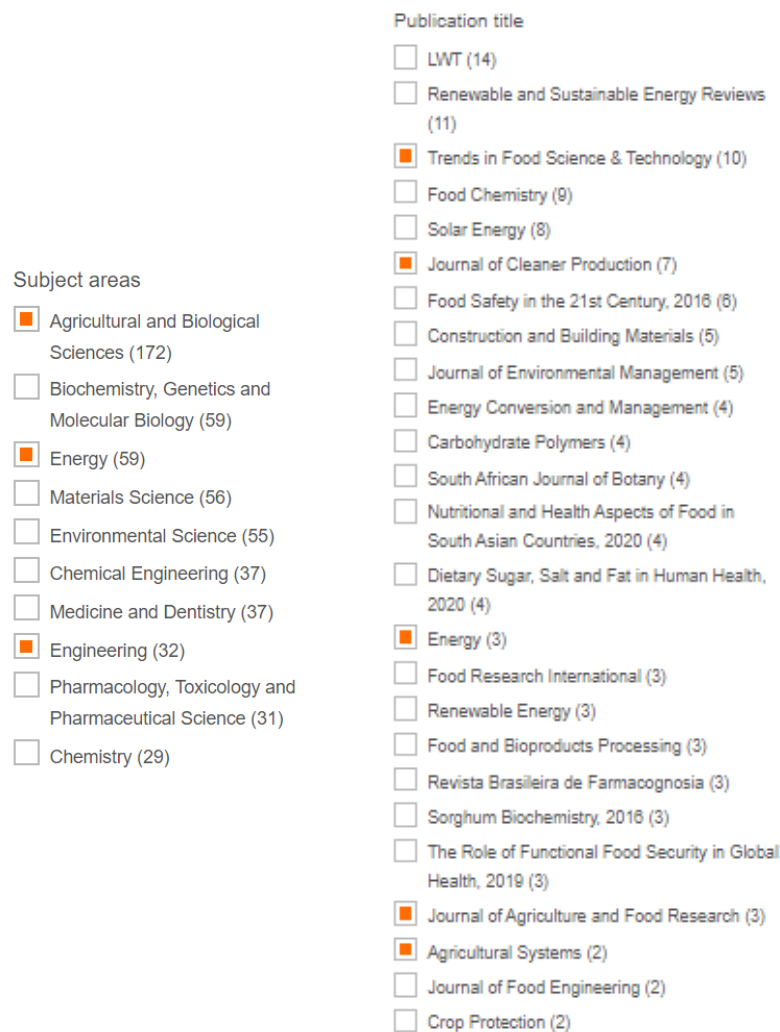
Número de Documentos: 186

Artículos Seleccionados: 8

Tabla 37 *Artículos De Referencia Scopus, Palabra Clave Jaggery*

<u>Artículo de Referencia</u>	<u>Cita</u>	<u>Categoría</u>	<u>Criterio de Selección</u>
Sugarcane and Sugar Industry in Bangladesh: An Overview	(Rahman, Khatun, & Rahman, 2016)	Artículo de Revisión-Cultivo de Caña de Azúcar	Producción en Bangladesh (Sur de Asia)
Research and Development Prospects for Sugarcane and Sugar Industry in Thailand	(Sukyai, y otros, 2016)	Industria de la Caña	Descripción de la Producción de azúcar en Tailandia
Sugarcane Production and Development of Sugar Industry in India	(Solomon, 2016)	Artículo de Revisión-Industria de la Caña	Estadísticas de la Producción de la industria de la en India
Heat Pump for Energy-Efficient Sugarcane Juice Freeze Pre-concentration	(Rane & Uphade, 2017)	Optimización Procesamiento Caña de Azúcar	Descripción Proceso de Producción de Jaggery
Validation of Elite Sugarcane Varieties for Quality Jaggery Production in Subtropical India	(Singh, Bhatnagar, Singh, & Singh, 2018)	Variedades de Caña para Producción de Jaggery	Características de la caña de azúcar para la producción de Jaggery o Panela
Quality improvement of jaggery, a traditional sweetener, using bagasse activated carbon	(Solís-Fuentes, y otros, 2019)	Optimización del Proceso de Producción	Proceso de Producción en México
Modeling and Forecasting of Sugarcane Production in India	(Mishra, y otros, 2021)	Artículo de Revisión-Industria de la Caña	Estadísticas de la Producción de la industria de la en India
Energy Efficient Steam Boiling System for Production of Quality Jaggery	(Pandiraju, Polamarasetty Venkata Kali, & Mondru, 2020)	Optimización del Proceso de Producción	Diagrama de flujo del Proceso

Fuente: Propia del Autor

*Science Direct***Figura 69** Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Jaggery

Fuente: Science Direct, Octubre 2021

Número de Documentos: 453

Artículos Seleccionados: 0

Se toma la decisión de hacer la revisión de los artículos de las áreas de Ciencias Agrícolas y Biológicas, Energía e Ingeniería, reduciendo los resultados a 250 y posteriormente se filtró por

aquellos títulos relacionados con el área de estudio en sistemas agrícolas y sus tecnologías de los cuales se encontró información general sobre sistemas de producción, construcciones, sistemas mecánicos, sistemas ecológicas, desechos biológicos, análisis ambientales, sistemas de optimización, fármacos, ciencia y tecnología de alimentos. Sistemas de energía, y temas relacionados con complementarios del proceso como condiciones del bagazo y clarificantes y producción a nivel nacional.

ACM Digital Library

Figura 70 *Análisis Resultados ACM, palabra Clave Jaggery*

The screenshot shows the ACM Digital Library search interface. On the left, there are filters for 'People' (Names, Institutions, Authors) and 'Publications' (Journal/Magazine Names, All Publications, Content Type, Media Formats, Publisher). The search bar at the top indicates '1 Results for: All: jaggery' with options to 'Edit Search' and 'Save Search'. Below the search bar, it shows 'Searched The ACM Full-Text Collection (653,223 records) | Expand your search to The ACM Guide to Computing Literature (3,081,922 records)'. The results section is titled 'RESULTS' and shows 'Showing 1 - 1 of 1 Results'. The first result is a 'RESEARCH-ARTICLE' titled 'Semantic photo manipulation with a generative image prior' by David Bau, Hendrik Strobelt, William Peebles, Jonas Wulff, and Bolei Zhou, published in ACM Transactions on Graphics, Volume 38, Issue 4, July 2019. The article is marked as 'OPEN ACCESS' and has 49 citations and 1,632 views. The abstract snippet reads: 'Despite the recent success of GANs in synthesizing images conditioned on inputs such as a user sketch, text, or semantic labels, manipulating the high-level attributes of an existing natural photograph with GANs is challenging for two reasons. First, it ...'.

Fuente: ACM Digital Library, Octubre 2021

Número de Documentos: 1

Artículos Seleccionados:0

De la búsqueda realizada solo se encontró un documento y no está relacionado con el tema de estudio.

Springer Open

Figura 71 Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Jaggery

The screenshot shows the Springer Open search interface. At the top, there is a search bar and navigation links: Search, Get published, Explore Journals, Books, About, and Login. The search results are displayed under the heading 'Search' and show '9 result(s) for 'jaggery' within SpringerOpen'. The page is identified as 'Page 1 of 1' and offers sorting options by 'Relevance' and 'Date'. Three search results are visible:

- Result 1:** *Lecanicillium lecanii* (Zimmermann) Zare & Gams, as an efficient biocontrol agent of tea thrips, *Scirtothrips bispinosus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae). Abstract: Continuous and non-judicial application of synthetic insecticides to control the tea thrips, *Scirtothrips bispinosus* (Bagnall), one of the major tea pests in South India has led to certain undesirable issues in t... Authors: Mariappan Sankara Rama Subramaniam, Azariah Babu and Bhabesh Deka. Journal: *Egyptian Journal of Biological Pest Control* 2021 31:38. Published on: 19 February 2021. Links: Full Text, PDF.
- Result 2:** Molecular docking and simulation investigation: effect of beta-sesquiphellandrene with ionic integration on SARS-CoV2 and SFTS viruses. Abstract: At present, viral diseases become major concern for the world. SARS-CoV2 and SFTS viruses are deadly in nature, and there is a need for developing best treatments for them. Modern in silico approaches were fou... Authors: Amit Joshi, G. Sunil Krishnan and Vikas Kaushik. Journal: *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology* 2020 18:78. Published on: 27 November 2020. Links: Full Text, PDF.
- Result 3:** Role of beneficial fungi in managing diseases and insect pests of tea plantation. Abstract: The effectiveness of *Trichoderma atroviride*, *T. asperellum*, *T. harzianum*, against targeted tea disease causing pathogen, *Fusarium solani* (dieback), *Beauveria bassiana* against tea mosquito (*Helopeltis theivora*), a... Authors: Kishor Choud Kumar, Anand Babu, Inba Devasi Anilrajapathan, Bhaskar Datta, Mani Sundaraj, Vignesh...

On the right side of the page, there is an advertisement for 'Discover' New Journal Series, featuring a 'MORE' button and the Springer logo.

Fuente: Springer Open, Octubre 2021

Número de Documentos: 9

Artículos Seleccionados: 0

Tomando los 9 documentos encontrados se hizo revisión de cada uno de ellos encontrando dentro de los temas abordados controles para diferentes cultivos, estudios sobre microbios, virus, plagas e insectos, empaques de alimentos y control de productos, por tal motivo no se pudo seleccionar ninguno de los artículos

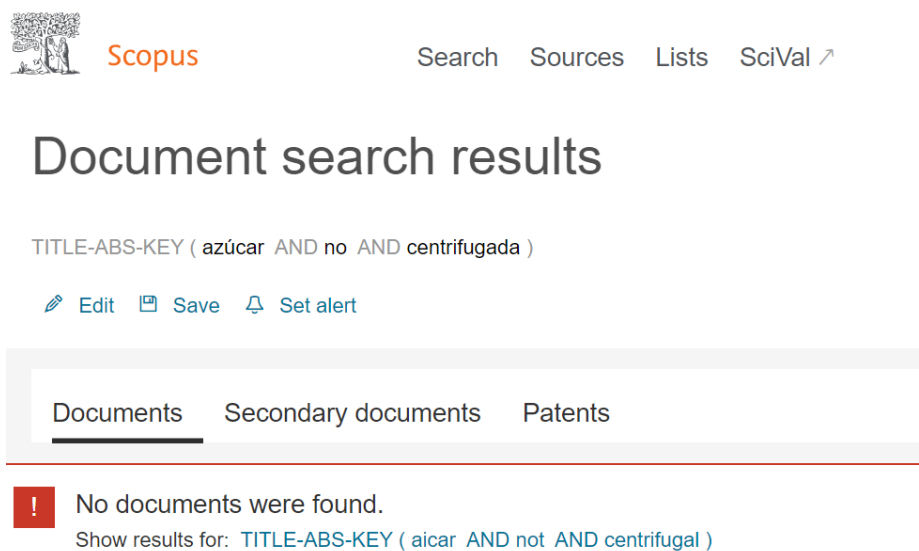
Revisión Patrón de Búsqueda: Azúcar no Centrifugada

Web of Science

La búsqueda no se pudo continuar debido al problemas de accesibilidad a la base de datos.

Scopus

Figura 72 *Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Azúcar no Centrifugada*



The screenshot shows the Scopus search interface. At the top left is the Scopus logo. To its right are navigation links: Search, Sources, Lists, and SciVal. The main heading is "Document search results". Below this, the search query is displayed: "TITLE-ABS-KEY (azúcar AND no AND centrifugada)". There are three icons with labels: a pencil for "Edit", a floppy disk for "Save", and a bell for "Set alert". Below the query is a horizontal menu with three options: "Documents", "Secondary documents", and "Patents". The "Documents" option is selected and underlined. Below the menu, a red square with a white exclamation mark is followed by the text "No documents were found." and a link to "Show results for: TITLE-ABS-KEY (aicar AND not AND centrifugal)".

Fuente: Scopus, Noviembre 2021

Número de Documentos: 0

Artículos Seleccionados: 0

Science Direct

Figura 73 Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Azúcar no Centrifugada

The screenshot shows a search interface on Science Direct. At the top, there is a search bar containing the text 'Azúcar no Centrifugada' and a magnifying glass icon. Below the search bar, there is a link for 'Advanced search'. The results section shows '2 results'. On the left, there are options to 'Set search alert' and 'Refine by:' with a 'Years' filter. The 'Years' filter shows: 2017 (2), 2014 (1), 2009 (1), and 2008 (2). There is also a 'Custom range' option and a 'Show less' link. On the right, there are options to 'Download selected articles' and 'Export', and the results are 'sorted by relevance | date'. The first result is a 'Short communication' titled 'Uso de plasma rico en factores de crecimiento en el tratamiento de úlceras crónicas de pacientes diabéticos', published in 'Piel, April 2017, ...' by 'Lina Andrea Gómez Restrepo, Wendy Johana Cruz Lozano, ... Ana Luisa Muñoz Ramirez'. The second result is a 'Research article' titled 'Producción de enzimas ligninolíticas durante la degradación del herbicida paraquat por hongos de la pudrición blanca', published in 'Revista Argentina de Microbiología, April-June 2017, ...' by 'Reyna L. Camacho-Morales, José Luis Gerardo-Gerardo, ... José E. Sánchez'. There are also links for 'Download PDF', 'Abstract', and 'Export' for the second result, and a 'Feedback' link at the bottom right.

Fuente: Science Direct, Octubre 2021

Número de Documentos: 2

Artículos Seleccionados: 0

En la búsqueda realizada solo se encontraron dos documentos del año 2017 sin relación con el tema de estudio.

ACM Digital Library

Figura 74 Análisis Resultados ACM, palabra Clave Azúcar no Centrifugada

The screenshot shows a search interface on the ACM Digital Library. At the top, there is a search bar with the text 'Azúcar no centrifugada' and a magnifying glass icon. Below the search bar, there is a link for 'Save Search' and an 'Edit Search' link. The search criteria are displayed as '1 Results for: [All: azúcar no centrifugada] AND [Publication Date: Past 5 years]'. Below this, there is a link to 'Expand your search to The ACM Guide to Computing Literature (3,081,922 records)'. The results section shows 'Showing 1 - 1 of 1 Results'. On the left, there are filters for 'Applied Filters' (Past 5 Years), 'People' (Names, Institutions, Authors), and 'Publications'. The first result is a 'SHORT-PAPER' titled 'Augmented reality in education: panama's food guides', published in 'November 2020' by 'Nadia Lee, Gisela T. de Clunio'. The abstract text is: 'EATIS '20: Proceedings of the 10th Euro-American Conference on Telematics and Information Systems • November 2020, Article No.: 37, pp 1-5 • https://doi-org.sibdigital.ufpsu.edu.co/10.1145/3401895.3402066'.

Fuente: ACM Digital Library, Octubre 2021

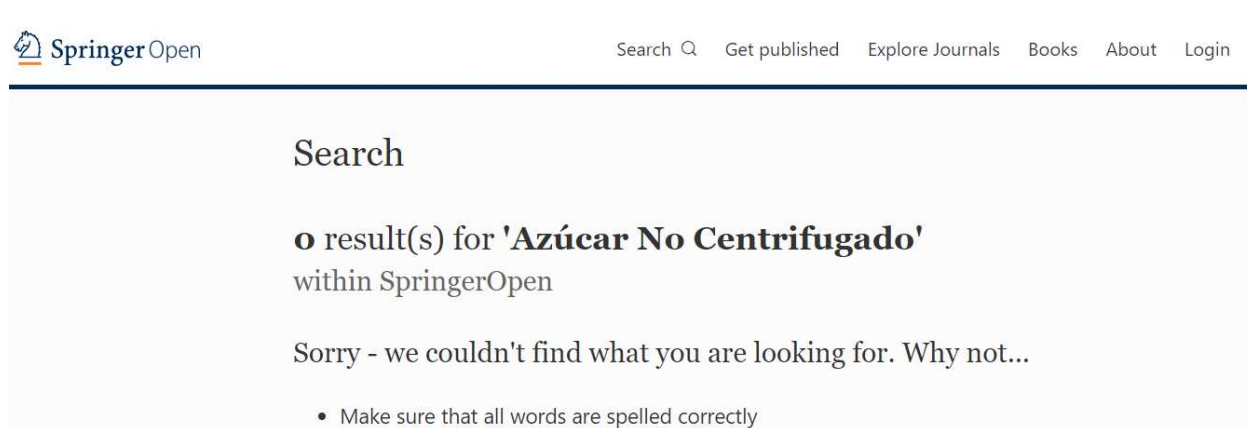
Número de Documentos: 1

Artículos Seleccionados: 0

El artículo encontrada hace referencia al para de estudio de gastronomía lo que impide su elección.

Springer Open

Figura 75 *Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Azúcar no Centrifugada*



Fuente: Springer Open, Octubre 2021

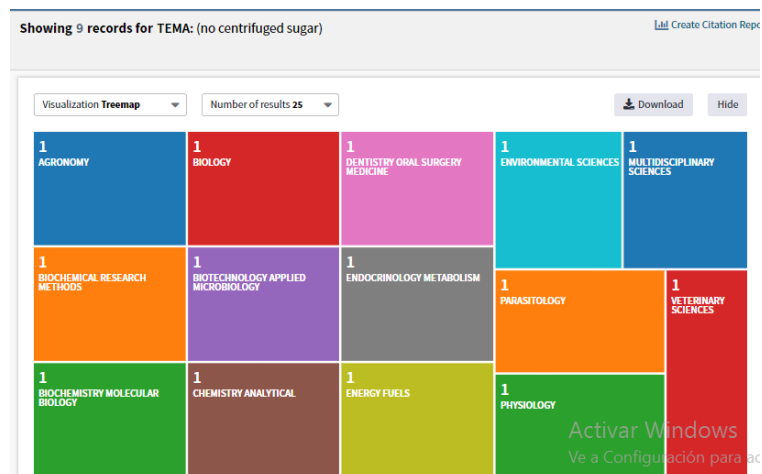
Número de Documentos: 0

Artículos Seleccionados: 0

Revisión Patrón de Búsqueda: Not Centrifuged Sugar

Web of Science

Figura 76 Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Not Centrifuged Sugar



Fuente: Web Of Science, Enero 2021

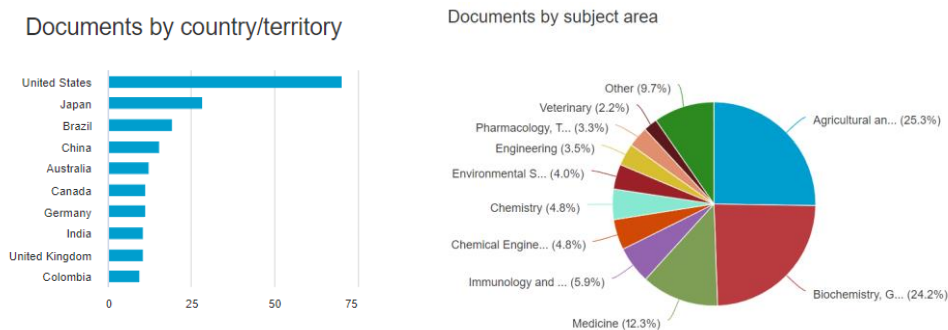
Número de Documentos: 9

Artículos Seleccionados: 0

La búsqueda no se pudo continuar debido al problemas de accesibilidad a la base de datos.

Scopus

Figura 77 Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Not Centrifuged Sugar



Fuente: Scopus, Octubre 2021

Número de Documentos: 267

Artículos Seleccionados: 1

Tabla 38 *Artículos De Referencia Scopus, Palabra Clave Not Centrifuged Sugar*

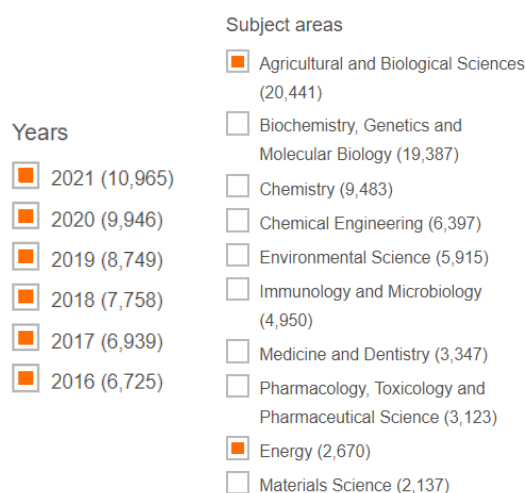
<u>Artículo de Referencia</u>	<u>Cita</u>	<u>Categoría</u>	<u>Criterio de Selección</u>
Impact of Sugarcane Juice Clarification on Physicochemical Properties, Some Nutraceuticals and Antioxidant Activities of Non-centrifugal Sugar	(Meerod, Weerawatanakorn, & Pansak, 2018)	Proceso de Producción . Clarificación	Producción en Tailandia

Fuente: Propia del Autor

De los resultados obtenidos se hizo revisión de aquellos del área de Ciencias Agrícolas y Biológicas (40), teniendo en cuenta que los autores nacionales no son tenidos en cuenta se reduce a 25 documentos los cuales se entra a revisión y se encuentra relaciones con temas de edulcorantes, fertilidad, propiedades del nitrógeno, carbohidratos, nutrición, bioseguridad, hidrocarburos, reciclaje, lácteos y otros productos y áreas de producción.

Science Direct

Figura 78 *Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Not Centrifuged Sugar*



Fuente: Science Direct, Octubre 2021

Número de Documentos: 51081

Artículos Seleccionados: 0

Se toma la decisión de hacer la revisión de los artículos de las áreas de Ciencias Agrícolas y Biológicas, Energía e Ingeniería, reduciendo los resultados a 22513 y posteriormente se filtró por aquellos títulos relacionados con el área de estudio en sistemas agrícolas y sus tecnologías y se encontraron 259 de los cuales se hizo la revisión y se encontró información gran parte asociado al proceso de producción de azúcar refinada, sus características y propiedades; propiedades asociadas a azúcar en frutas y diferentes tipos de alimentos y productos, nutrición, procesos químicos, propiedades de la caña de azúcar y en su mayoría artículos y documentos que involucran las palabra clave dentro de su contenido pero que la investigación no está relacionado con el proceso de estudio.

ACM Digital Library

Figura 79 Análisis Resultados ACM, palabra Clave Not Centrifuged Sugar

The screenshot shows the ACM Digital Library search interface. At the top, there are navigation links for 'Journals', 'Magazines', 'Proceedings', 'Books', 'SIGs', 'Conferences', and 'People'. A search bar contains the query 'Not centrifuged sugar'. Below the search bar, the results are displayed as follows:

- Applied Filters:** Research Article (x), 2016 - 2021 (x). A 'Clear All' button is visible.
- People:** A section with dropdown menus for 'Names' and 'Institutions', and a 'Feedback' button.
- Search Results:** 1,595 Results for: [All: not centrifuged sugar] AND [Publication Date: (11/04/2016 TO 11/04/2021)]. Buttons for 'Edit Search' and 'Save Search' are present.
- Search Scope:** Searched The ACM Full-Text Collection (653,937 records) | Expand your search to The ACM Guide to Computing Literature (3,082,599 records). An RSS icon is also visible.
- Results List:** The first result is a 'RESEARCH-ARTICLE' titled 'Optimization in the Sugar Transport Process Case Study: Thai Sugar Terminal Public Company Limited' from July 2019. The page shows 'Showing 1 - 20 of 1,595 Results' and a 'per page' selector set to 20.

Fuente: ACM Digital Library, Octubre 2021

Número de Documentos: 1595

Artículos Seleccionados: 0

De los resultados obtenidos se encontró información relacionada sobre características propias del proceso de producción de azúcar refinada y todos sus derivados y subprocesos, así como procesos y productos complementarios y sustitutos, nutrición, gastronomía, ciencia de los alimentos, salud, farmacología, entre otros.

Springer Open

Figura 80 *Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Not Centrifuged Sugar*

The screenshot shows the Springer Open search interface. At the top left is the Springer Open logo. To the right are navigation links: Search, Get published, Explore Journals, Books, About, and Login. The main content area displays the search results for the query 'Not centrifuged sugar'. It shows 817 results within SpringerOpen. Below this, it indicates 'Page 1 of 41' and a sorting option 'Sort by: Relevance | Date'. A single article is visible with the title 'Size-dependent antimicrobial properties of sugar-encapsulated gold nanoparticles synthesized by a green method' and a snippet of the abstract: 'The antimicrobial properties of dextrose-encapsulated gold nanoparticles (dGNPs) with average diameters of 25,'.

Fuente: Springer Open, Octubre 2021

Número de Documentos: 817

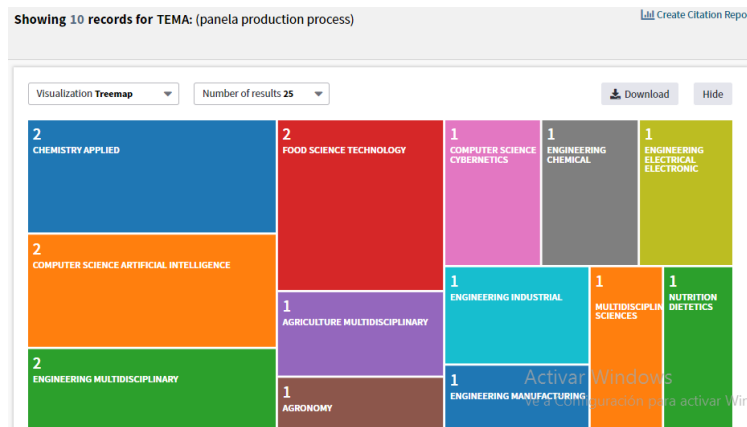
Artículos Seleccionados: 0

De los documentos encontrados, se identifican temáticas relacionadas con la producción de azúcar, análisis físicos y químicos y sus efectos en salud, nutrición y demás áreas afines, así como productos derivados y complementarios.

Revisión Patrón de Búsqueda: Proceso de Producción de Panela

Web of Science

Figura 81 *Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Proceso de Producción de Panela*



Fuente: Web Of Science, Enero 2021

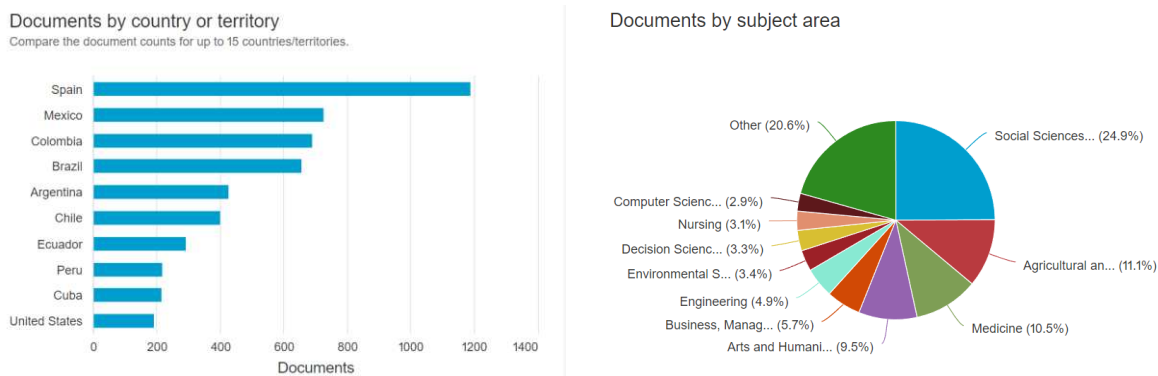
Número de Documentos: 10

Artículos Seleccionados: 0

La búsqueda no se pudo continuar debido al problemas de accesibilidad a la base de datos.

Scopus

Figura 82 *Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Proceso de Producción de Panela*



Fuente: Scopus, Octubre 2021

Número de Documentos: 5415

Artículos Seleccionados: 0

Del total del resultados obtenidos se puede apreciar que el 16% corresponde a áreas de ingeniería y agricultura y además se descarta la producción nacional reduciendo la búsqueda a 1143 documentos, de los que se pueden identificar estudios relacionados con estudios sobre cultivos, azúcares, estudio del suelo, ciencia de la agricultura, química de los alimentos, entre otros.

Science Direct

Figura 83 *Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Proceso de Producción de Panela*

The screenshot shows the Science Direct search interface. At the top, there is a search bar with the text 'Proceso de Producción de Panela' and a magnifying glass icon. Below the search bar, it says 'Find articles with these terms' and 'Advanced search'. The results section shows '7 results' and 'sorted by relevance | date'. There are two main results listed:

- 1 Mercado de productos agrícolas ecológicos en Colombia**
Suma de Negocios, 20 November 2017, ...
Javier Sánchez Castañeda
Download PDF Abstract Extracts Export
- 2 Reducción de la jornada laboral en un contexto de producción en el hogar**
Cuadernos de Economía, May–August 2007, ...
José Ramos
Abstract Export

On the left side, there is a 'Refine by:' section with 'Years' listed: 2021 (1), 2017 (1), 2016 (1), 2014 (2), 2007 (1), and a 'Feedback' button at the bottom right.

Fuente: Science Direct, Octubre 2021

Número de Documentos: 7

Artículos Seleccionados: 0

Se encontró 7 resultados relacionados con temas como nutrición, educación, economía y nuevos mercados, lo que no permite hacer la selección de ninguno de ellos.

ACM Digital Library

Figura 84 *Análisis Resultados ACM, palabra Clave Proceso de Producción de Panela*

The screenshot shows the ACM Digital Library search results page. At the top, there are logos for ACM Digital Library and the Association for Computing Machinery, along with navigation links for 'Browse', 'About', 'Sign in', and 'Register'. Below this is a navigation menu with categories like 'Journals', 'Magazines', 'Proceedings', 'Books', 'SIGs', 'Conferences', and 'People'. A search bar at the top right contains the text 'Proceso and Producción and P...'. The main header area features a large blue banner with the text 'Search Results' and a search bar containing 'Proceso and Producción and Panela'. Below the banner, there is a section for 'Applied Filters' showing a filter for '2016 - 2021'. The main content area displays '78 Results for: [All: proceso and producción and panela] AND [Publication Date: (01/01/2016 TO 12/31/2021)]'. It also includes buttons for 'Edit Search', 'Save Search', and an RSS feed icon. A note at the bottom indicates the search was performed on the ACM Full-Text Collection (653,937 records) and The ACM Guide to Computing Literature (3,082,599 records).

Fuente: ACM Digital Libray, Octubre 2021

Número de Documentos: 78

Artículos Seleccionados: 0

Los resultados encontrados tienen relación con áreas como educación, algoritmos, desarrollo de interfaces, computación, procesos sociales, urbanismo, industria textil, herramientas web, Big Data, Innovación, enfermedades infecciosas, entre otros no relacionados con el área de interés..

Springer Open

Figura 85 *Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Proceso de Producción de Panela*

The screenshot shows the Springer Open search results page. At the top, there is the Springer Open logo and navigation links for 'Search', 'Get published', 'Explore Journals', 'Books', 'About', and 'Login'. The main content area features a search bar with the text 'Search'. Below the search bar, it displays '0 result(s) for 'Proceso de Producción de Panela' within SpringerOpen'. A message follows: 'Sorry - we couldn't find what you are looking for. Why not...'. A bullet point below the message suggests: 'Make sure that all words are spelled correctly'.

Fuente: Springer Open, Octubre 2021

Número de Documentos: 0

Artículos Seleccionados: 0

Revisión Patrón de Búsqueda: Not Centrifuged Sugar Production Process

Web Of Science

Figura 86 *Análisis Resultados Web Of Science, palabra Clave Not Centrifuged Sugar Production Process*

Su búsqueda no encontró ningún registro.
 Compruebe la ortografía de la consulta de búsqueda.
 Compare su consulta con los ejemplos de búsqueda de la página de búsqueda.
 Use un comodín (*, \$ o ?) para buscar plurales y variantes de palabras (por ejemplo, graph*nanofib* para "graphite nanofiber").
 Use varios términos para buscar un concepto similar (por ejemplo, cell* phone* OR mobile phone*).
 Considere borrar el formulario de búsqueda. Es posible que queden consultas anteriores en otros campos.
 Ver reglas de búsqueda y vídeos de capacitación

no centrifuged sugar production process Tema Sugerencias de búsqueda

+ Agregar fila | Restablecer

Período de tiempo
 Últimos 5 años

MÁS AJUSTES ▲

Colección principal de Web of Science: Índices de citas
 Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) --2003-presente

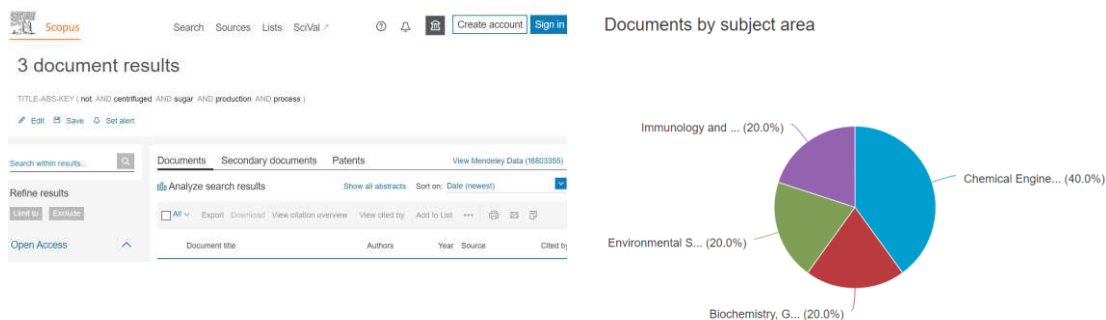
Sugerir de forma automática nombres de publicaciones
 Activada

Fuente: Web Of Science, Enero 2021

Número de Documentos: 0

Scopus

Figura 87 *Análisis Resultados Scopus, palabra Clave Not Centrifuged Sugar Production Process*



Fuente: Scopus, Octubre 2021

Número de Documentos: 3

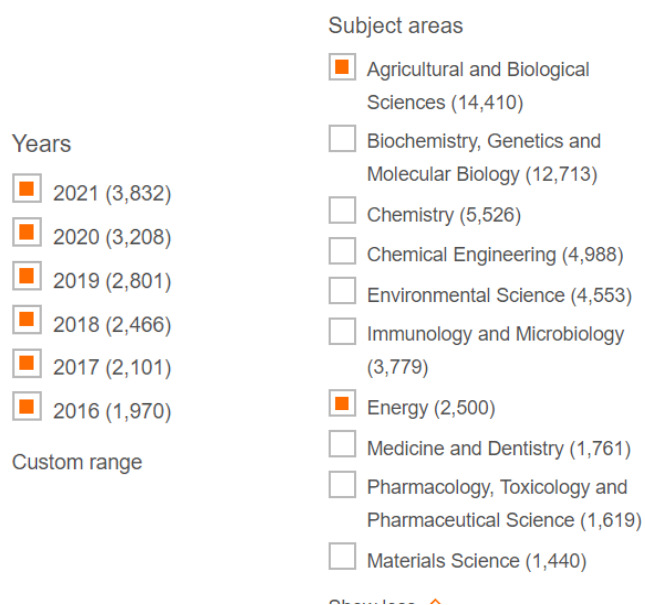
Artículos Seleccionados: 0

De los resultados obtenidos no se encuentra ninguna relación con el área de interés.

Science Direct

Figura 88 Análisis Resultados Science Direct, palabra Clave Not Centrifuged Sugar

Production Process



Fuente: Science Direct, Octubre 2021

Número de Documentos: 16378

Artículos Seleccionados: 0

Se hace y revisión de los documentos y se encuentran documentos relacionados con propiedades los alimentos, productos lácteos, carbohidratos y polímeros, cultivos y productos industriales, sicología, microbiología, energía renovable, tecnología, entre otros. Así mismo la producción de azúcar y sus derivados.

ACM Digital Library

Figura 89 Análisis Resultados ACM, palabra Clave Not Centrifuged Sugar Production

Process

The screenshot shows the ACM Digital Library search interface. At the top, there are navigation links for Journals, Magazines, Proceedings, Books, SIGs, Conferences, and People. A search bar contains the query 'Not centrifuged sugar product...'. Below the search bar, a large blue banner displays 'Search Results' and the query 'Not centrifuged sugar production process'. To the left, an 'Applied Filters' section shows 'Past 5 Years' with a 'Clear All' button. The main content area displays '145,532 Results for: [All: not centrifuged sugar production process] AND [Publication Date: Past 5 years]'. Below this, it states 'Searched The ACM Full-Text Collection (653,937 records) | Expand your search to The ACM Guide to Computing Literature (3,082,599 records)'. There are buttons for 'Edit Search', 'Save Search', and 'RSS'.

Fuente: ACM Digital Library, Octubre 2021

Número de Documentos: 145532

Artículos Seleccionados: 0

De los documentos encontrados se identifican estudios realizados en áreas relacionadas con el cultivo de caña, procesos de producción asociados a azúcar y productos dulces, seguridad informática, producción digital, producción de medios, lenguajes de comunicación, entre otras.

Springer Open

Figura 90 Análisis Resultados Springer Open, palabra Clave Not Centrifuged Sugar

Production Process

Search

583 result(s) for '**Not Centrifuged Sugar Production Process**'

within SpringerOpen

Page 1 of 30

Sort by: Relevance | [Date](#)

Fuente: Springer Open, Octubre 2021

Número de Documentos: 583

Artículos Seleccionados: 0

Teniendo en cuenta el patrón de búsqueda empleado, las áreas en las que se encuentran los resultados obtenidos coinciden con aquellas identificadas bajo el patrón de búsqueda Not Centrifugad Sugar.

Apéndice G. Datos Proceso de Producción de Panela

Tabla 39 Datos Proceso de Producción de Panela Trapiches Municipio de Convención

trapiche	Grados Brix	Volumen Inicial	Volumen Cobre 1	Temp			Temp			Temp			Temp			Tiempo de Batido	Temp Final	N° Panelas	Tiempo Secado	Tiempo		
				Inicial	Temperatura	Tiempo	Inicial	Final	Tiempo	Inicial	Final	Tiempo	Inicial	Final	Tiempo					Prom	Prom	Prom
				Cobre	Final Cobre	Cobre	Volumen Cobre 2	Cobre	Cobre	Cobre	Volumen Cobre 3	Cobre	Cobre	Cobre	Volumen					de	Cobre	Cobre
T1	20	561,8	561,8	21	81	40	450,2	81	84	40	247,5	84	103	40	125	10	80	312	30	51	82,5	93,5
T2	19	601,2	601,2	23	77	45	460,6	77	82	37	258,4	82	106	42	129,1	8	81	321	30	50	79,5	94
T3	21	510,4	510,4	23	80	40	442,3	80	82	36	238,7	82	104	40	121,8	12	79	303	25	51,5	81	93
T4	20	550,4	550,4	24	81	37	447,3	81	83	35	230,8	83	105	38	120	10	80	298	30	52,5	82	94
T5	19	500,2	500,2	21	79	38	425,7	79	81	40	200,3	81	100	39	114,2	12	81	284	30	50	80	90,5
T6	19	554,8	554,8	21	81	38	432,4	81	85	32	222,6	85	110	41	114,8	6	80	286	25	51	83	97,5
T7	20	600,7	600,7	23	83	35	480,2	83	87	30	300,3	87	115	38	130,2	5	85	325	35	53	85	101
T8	19	600	600	21	82	35	485,4	82	85	31	312,4	85	103	36	128	11	81	318	26	51,5	83,5	94
T9	21	750,5	750,5	23	81	40	501,8	81	83	36	326,1	83	100	35	135,9	12	77	338	20	52	82	91,5
T10	20	542,1	542,1	21	82	34	413	82	85	34	202,4	85	104	40	116	11	80	288	27	51,5	83,5	94,5
T11	20	570	570	23	84	34	431,6	84	86	32	220,4	86	108	41	124,3	8	80	310	25	53,5	85	97
T12	21	700,1	700,1	21	81	35	486,3	81	83	34	322,2	83	107	36	135,5	7	81	337	30	51	82	95
T13	21	550	550	21	78	31	466	78	80	42	220,5	80	107	35	119,9	8	81	298	35	49,5	79	93,5
T14	20	500,5	500,5	21	82	30	398,8	82	84	40	200,9	84	110	42	105,6	6	82	282	30	51,5	83	97
T15	19	585,6	585,6	24	82	33	448,5	82	86	38	250,4	86	110	40	126,1	5	83	313	35	53	84	98
T16	21	600,6	600,6	21	81	42	402,1	81	84	41	335,7	84	112	42	131,2	7	78	327	25	51	82,5	98
T17	20	850,3	850,3	24	82	42	556,7	82	85	38	370,8	85	110	41	139,3	8	78	346	20	53	83,5	97,5
T1	20	561,8	561,8	22	82,5	37	440,9	82,5	85	36	233,95	85	105,5	40,5	124,65	9	80	311	27,5	52,25	83,75	95,25
T1	19	561,8	561,8	22	81	36	446	81	85	38	243	85	106	40	125,25	8	81	312	30	51,5	83	95,5
T1	19	561,8	561,8	21	81	37	455	81	84,75	36,25	259,45	84,75	104	39	125,73	9,5	80,5	313,25	29	51	82,875	94,375
T1	19	561,8	561,8	22	82	34	455	82	85	33	261	85	107	39	126	8	81	313	28	52	83,5	96
T2	20	600,3	600,3	23	80	40	470,4	80	84,5	33,5	279,35	84,5	110,5	40	129	6,5	83	323	32,5	51,5	82,25	97,5
T2	19	600,4	600,4	22	79	40	472	79	83	33	283	83	106,5	39	128	8,5	81	320	29,5	50,5	81	94,75

	Brix	Inicial	Cobre 1	Inicial	Final Cobre	Cobre	Cobre 2	Inicial	Final	Cobre	Cobre 3	Inicial	Final	Cobre	Final	de	Final	Panelas	de	Prom	Prom	Prom
				Cobre	1	1		Cobre	Cobre	2		Cobre	Cobre	3		Batido		Secado		Cobre	Cobre	Cobre
				1				2	2			3	3							1	2	3
T2	19	600,5	600,5	22	82,5	35	482	82,5	86	30,5	306,35	86	109	37	129,1	8	83	321,5	30,5	52,25	84,25	97,5
T2	19	600,5	600,5	22	79	40	471	79	84	33	281	84	108	39	129	7,75	82	321	30,625	50,5	81,5	96
T3	20	530,4	530,4	23,5	80,5	38,5	444,8	80,5	82,5	35,5	234,75	82,5	104,5	39	120,9	11	79,5	300,5	27,5	52	81,5	93,5
T3	20	530,4	530,4	23	81,5	37,5	439	81,5	83,5	34,5	231	83,5	105,5	40	122	10	79,5	304,5	25	52,25	82,5	94,5
T3	20	530,4	530,4	23,5	82,5	35,5	439	82,5	84,5	33,5	225	84,5	106,5	39,5	122,15	9	80	304	27,5	53	83,5	95,5
T3	20,5	530,4	530,4	23	81,125	37	441	81,125	83,125	34,875	232	83,125	105,13	39,625	121	10	79,5	303	26	52,063	82,125	94,125
T4	20,5	550,2	550,2	22	79,5	34	456,65	79,5	81,5	38,5	225,65	81,5	106	36,5	119,95	9	80,5	298	32,5	50,75	80,5	93,75
T4	20	550,2	550,2	22	80	35	438	80	83	35	219	83	105	38	118	10	80	294	29	51	81,5	94
T4	20	550,2	550,2	23	81	35	443	81	83	35	224	83	106	38	120	9,25	80	300	29	52	82	94,5
T4	20	550,2	550,2	23	80	35,25	446	80	82	36	225	82	105,5	37	119	9,5,625	80	297	30	51,5	81	93,75
T5	19	521,15	521,15	21	80,5	36	419	80,5	83	37	201	83	102	39,5	115,1	11,5	80,5	286	28,5	50,75	81,75	92,5
T5	19	521,15	521,15	21	80	37	425	80	83	36	208	83	104	39	114,7	10	80,5	285	27	50,5	81,5	93,5
T5	20	521,15	521,15	21	81,5	36	422,7	81,5	85	33	212,5	85	107	40,5	115,4	8,5	80	287	26	51,25	83,25	96
T5	19	521,15	521,15	21	80	36	423	80	83	36	205	83	103,25	39	114,85	10	80,5	285	28	50,5	81,5	93,125
T6	20	548,45	548,45	21	81,5	36	422,7	81,5	85	33	212,5	85	107	40,5	115,4	8,5	80	287	26	51,25	83,25	96
T6	19	548,45	548,45	21	80	36	424	80	83	35	208	83	104,75	40	114	9	80	287	27	50,5	81,5	93,875
T6	19	548,45	548,45	21	81	36	423	81	84	33	211	84	106	40	115	9	80	286	26	51	82,5	95
T6	19	548,45	548,45	21	81	37	425	81	84	33	213	84	107	40	115	8	80	286	26	51	82,5	95,5
T7	20	600,35	600,35	22	82,5	35	482	82,5	86	30,5	306,35	86	109	37	129,1	8	83	321,5	30,5	52,25	84,25	97,5
T7	20	600,35	600,35	22	82	37	455	82	85	33	314	85	112	39	130	7	82	324,5	30	52	83,5	98,5
T7	19	600,35	600,35	22	80	38	471	80	84	32	291	84	109,5	38	129	7	82	322	31	51	82	96,75
T7	19	600,35	600,35	22	82	36	472	82	86	31	303	85	111,38	38	129	7	83	323	31	52	84	98,188
T8	19	600	600	22	80	38	471	80	85	32	292	84	109	38	129	7	82	319	31	51	82,5	96,5
T8	19	600	600	22	81	39	465	80	85	33	296	84	109	39	129	7	82	319	30	51,5	82,5	96,5
T8	20	600	600	21	81	38	456	81	84	34	309	84	108	39	130	8	80	322	28	51	82,5	96
T8	20	600	600	22	81	38	466	81	85	33	298	84	109	38	129	8	82	318	30	51,5	83	96,5
T9	21	725,3	725,3	22	81	37,5	494	81	83	35	324,15	83	103,5	35,5	135,7	9,5	79	337	25	51,5	82	93,25
trapiche	Grados	Volumen	Volumen	Temp	Temperatura	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Tiempo	Temp	N°	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo

	Brix	Inicial	Cobre 1	Inicial	Final Cobre	Cobre	Cobre 2	Inicial	Final	Cobre	Cobre 3	Inicial	Final	Cobre	Final	de	Final	Panelas	de	Prom	Prom	Prom
				Cobre	1	1		Cobre	Cobre	2		Cobre	Cobre	3		Batido		Secado		Cobre	Cobre	Cobre
				1				2	2			3	3							1	2	3
T9	20,75	725,3	725,3	22,5	81,25	38	509	81,25	83,5	35,75	335	83,5	105	36	136,6	9	78	339	23,75	51,875	82,375	94,25
T9	20	725,3	725,3	22	81	37	497	81	83,125	35	327	83	103	35	135	9	78	338	24	51,5	82,063	93
T9	20	725,3	725,3	22	81	38	507	81	83,4	35	334	83	104	36	136	10	78	339	23	51,5	82,2	93,5
T10	19	542,1	542,1	21	81	36	423	81	84	33	212	84	106	40	115	9	80	286	26	51	82,5	95
T10	20	542,1	542,1	21	80	33	434	80	83	36	211	83	105	38	117	9	80	290	29	50,5	81,5	94
T10	19	542,1	542,1	21	80	35	429	80	84	34	212	83	106	39	115	9	80	288	27	50,5	82	94,5
T10	19	542,1	542,1	21	81	35	432	80	83	34	215	83	107	39	115	8	80	288	27	51	81,5	95
T11	20,5	560	560	22	81	32,5	448	81	83	37	220,45	83	107,5	38	122,1	8	80,5	308	30	51,5	82	95,25
T11	20	560	560	23	82	33	442	82	85	35	230	85	108,5	39	124	7	81	309	30	52,5	83,5	96,75
T11	19	560	560	22	82	35,5	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95
T11	20	560	560	22,5	80	32	457	80	83	40	235,45	83	108,5	37,5	123	6,5	82	308	35	51,25	81,5	95,75
T12	20	725,45	725,45	22	81	37	499	81	83	35,2	328	83,1	104	35,9	136	9	78,9	338,2	24	51,5	82	93,55
T12	20	725,45	725,45	21	81	38	462	81	83,3	36	328	83,3	107,6	37,9	134,2	8	79,3	334	26	51	82,15	95,45
T12	20	725,45	725,45	21	81	39	481	81	83	37	337,1	83,7	108,1	38,5	135,2	8	79	336,4	25	51	82	95,9
T12	20,5	725,45	725,45	22,5	81,5	42	479	81,5	84,5	39,5	353,25	84,5	111	41,5	135,2	7,5	78	336,5	22,5	52	83	97,75
T13	20	550	550	22	80	34	449	80	82,3	37,1	224,2	82,3	105,75	37,3	119,8	9,3	80,3	297,7	31,1	51	81,15	94,025
T13	20	550	550	22	81	37	433	81	83,8	34,1	223,2	83,8	106	10	118,4	9,3	79,8	294,2	26,3	51,5	82,4	94,9
T13	20	550	550	22	80	36	445	80	82,7	36	227,3	82,7	105,5	38,4	120	9,8	79,9	299,5	28,9	51	81,35	94,1
T13	20	550	550	22	79	35	448	79	82,2	37,3	223,8	82,2	106	37,6	119,6	9,1	80,2	297,4	30,3	50,5	80,6	94,1
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	421	81	84,4	34,5	211,7	84,4	107	40,7	113,5	7,8	80,4	285,6	26,8	51	82,7	95,7
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	419	80	83,3	36,7	205,7	82,3	104,8	40,1	113,3	9,4	80,7	285	28,1	51	81,65	93,55
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	424	80	83,7	35	209,7	83,7	105,1	10	114,9	9,3	80,3	285,9	27,1	51	81,85	94,4
T14	19	500,5	500,5	21	81	35	416	81	83,8	36,6	207,4	83,8	106,8	40,7	112	8,1	80,8	283	28	51	82,4	95,3
T15	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5
T15	19	574,05	574,05	22	81	36	463	81	85	34,3	286,8	85	108	38,8	128,2	7,7	81,8	314	30,1	51,5	83	96,5
T15	20	574,05	574,05	21	82	37	459	81	84,8	34,9	275,4	84,8	106,6	39	127,2	8,5	81,1	314	29,1	51,5	82,9	95,7
T15	19	574,05	574,05	22	82	35	455	81	85,2	36	265,2	85,2	107,6	39,4	126,7	7,3	81,7	313	31,1	52	83,1	96,4
trapiche	Grados	Volumen	Volumen	Temp	Temperatura	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Tiempo	Temp	N°	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo

	<u>Brix</u>	<u>Inicial</u>	<u>Cobre 1</u>	<u>Inicial</u>	<u>Final Cobre</u>	<u>Cobre</u>	<u>Cobre 2</u>	<u>Inicial</u>	<u>Final</u>	<u>Cobre</u>	<u>Cobre 3</u>	<u>Inicial</u>	<u>Final</u>	<u>Cobre</u>	<u>Final</u>	<u>de</u>	<u>Final</u>	<u>Panelas</u>	<u>de</u>	<u>Prom</u>	<u>Prom</u>	<u>Prom</u>
				<u>Cobre</u>	<u>1</u>	<u>1</u>		<u>Cobre</u>	<u>Cobre</u>	<u>2</u>		<u>Cobre</u>	<u>Cobre</u>	<u>3</u>		<u>Batido</u>		<u>Secado</u>		<u>Cobre</u>	<u>Cobre</u>	<u>Cobre</u>
				<u>1</u>				<u>2</u>	<u>2</u>			<u>3</u>	<u>3</u>							<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
T16	20	600,6	600,6	22	81	37	460	82	85,5	33,3	308,4	85,5	111,4	38,8	129,9	6,7	82,2	325	30,5	51,5	83,75	98,45
T16	20	600,6	600,6	22	80	39	460	80	84,2	34,6	293,3	84,2	109	39,8	129,5	7,5	81,5	326	29,8	51	82,1	96,6
T16	20	600,6	600,6	22	81	38	464	80	84,9	33,5	297,2	84,9	109,9	39,2	129,6	7,2	82,1	325	30,5	51,5	82,45	97,4
T16	20	600,6	600,6	21	81	39	446	81	84,6	35,6	308,6	84,6	110	39,9	131	7,1	81	328	28,9	51	82,8	97,3
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	511	81	83,1	35,9	336,5	83,5	104,5	36,8	136	9,5	78,4	343	22,8	51,5	82,05	94
T17	20	850,3	850,3	23	82	40	534	82	84,2	36,9	353,5	84,2	107,2	38,9	137	8,7	78,2	345	21,4	52,5	83,1	95,7
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	501	81	83,8	36,6	341,2	83,8	107,4	38,3	136	8,2	78,8	343	24,1	51,5	82,4	95,6
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	512	81	83,6	36,1	338,8	83,6	105,1	37,2	136,7	9,3	78,4	343	22,8	51,5	82,3	94,35
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95
T2	20	600,35	600,35	22	82,5	35	482	82,5	86	30,5	306,35	86	109	37	129,1	8	83	321,5	30,5	52,25	84,25	97,5
T2	19	600,35	600,35	22	80	38	471	80	84	32	291	84	109,5	38	129	7	82	322	31	51	82	96,75
T2	19	600,35	600,35	22	82	36	472	82	86	31	303	85	111,38	38	129	7	83	323	31	52	84	98,188
T2	19	600	600	22	80	38	471	80	85	32	292	84	109	38	129	7	82	319	31	51	82,5	96,5
T2	19	600	600	22	81	39	465	80	85	33	296	84	109	39	129	7	82	319	30	51,5	82,5	96,5
T2	20	600	600	21	81	38	456	81	84	34	309	84	108	39	130	8	80	322	28	51	82,5	96
T4	21	550	550	21	78	31	466	78	80	42	220,5	80	107	35	119,9	8	81	298	35	49,5	79	93,5
T4	20	550	550	22	80	34	449	80	82,3	37,1	224,2	82,3	105,75	37,3	119,8	9,3	80,3	297,7	31,1	51	81,15	94,025
T4	20	550	550	22	80	36	445	80	82,7	36	227,3	82,7	105,5	38,4	120	9,8	79,9	299,5	28,9	51	81,35	94,1
T4	20	550	550	22	79	35	448	79	82,2	37,3	223,8	82,2	106	37,6	119,6	9,1	80,2	297,4	30,3	50,5	80,6	94,1
T5	19	500,5	500,5	21	81	36	421	81	84,4	34,5	211,7	84,4	107	40,7	113,5	7,8	80,4	285,6	26,8	51	82,7	95,7
T5	19	500,5	500,5	21	81	36	419	80	83,3	36,7	205,7	82,3	104,8	40,1	113,3	9,4	80,7	285	28,1	51	81,65	93,55
T5	19	500,5	500,5	21	81	36	424	80	83,7	35	209,7	83,7	105,1	10	114,9	9,3	80,3	285,9	27,1	51	81,85	94,4
T5	19	500,5	500,5	21	81	35	416	81	83,8	36,6	207,4	83,8	106,8	40,7	112	8,1	80,8	283	28	51	82,4	95,3
T7	21	600,6	600,6	21	81	42	402,1	81	84	41	335,7	84	112	42	131,2	7	78	327	25	51	82,5	98
T7	20	600,3	600,3	23	80	40	470,4	80	84,5	33,5	279,35	84,5	110,5	40	129	6,5	83	323	32,5	51,5	82,25	97,5
T7	20	600,6	600,6	22	81	37	460	82	85,5	33,3	308,4	85,5	111,4	38,8	129,9	6,7	82,2	325	30,5	51,5	83,75	98,45
T7	20	600,6	600,6	22	80	39	460	80	84,2	34,6	293,3	84,2	109	39,8	129,5	7,5	81,5	326	29,8	51	82,1	96,6
<u>trapiche</u>	<u>Grados</u>	<u>Volumen</u>	<u>Volumen</u>	<u>Temp</u>	<u>Temperatura</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Volumen</u>	<u>Temp</u>	<u>Temp</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Volumen</u>	<u>Temp</u>	<u>Temp</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Volumen</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Temp</u>	<u>N°</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Tiempo</u>	<u>Tiempo</u>

	Brix	Inicial	Cobre 1	Inicial Cobre	Final Cobre	Cobre	Cobre 2	Inicial Cobre	Final Cobre	Cobre	Cobre 3	Inicial Cobre	Final Cobre	Cobre	Final	de	Final	Panelas	de	Prom	Prom	Prom
				1	1			2	2	2		3	3	3		Batido			Secado	1	2	3
				1				2	2			3	3							1	2	3
T7	20	600,6	600,6	22	81	38	464	80	84,9	33,5	297,2	84,9	109,9	39,2	129,6	7,2	82,1	325	30,5	51,5	82,45	97,4
T7	19	600,35	600,35	22	82	36	472	82	86	31	303	85	111,38	38	129	7	83	323	31	52	84	98,188
T8	19	600,4	600,4	22	79	40	472	79	83	33	283	83	106,5	39	128	8,5	81	320	29,5	50,5	81	94,75
T8	19	600	600	22	80	38	471	80	85	32	292	84	109	38	129	7	82	319	31	51	82,5	96,5
T8	19	600	600	22	81	39	465	80	85	33	296	84	109	39	129	7	82	319	30	51,5	82,5	96,5
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5
T13	20	550,4	550,4	24	81	37	447,3	81	83	35	230,8	83	105	38	120	10	80	298	30	52,5	82	94
T13	20,5	550,2	550,2	22	79,5	34	456,65	79,5	81,5	38,5	225,65	81,5	106	36,5	119,95	9	80,5	298	32,5	50,75	80,5	93,75
T13	20	550,2	550,2	23	81	35	443	81	83	35	224	83	106	38	120	9,25	80	300	29	52	82	94,5
T13	20	550,2	550,2	23	80	35,25	446	80	82	36	225	82	105,5	37	119	95,625	80	297	30	51,5	81	93,75
T13	21	550	550	21	78	31	466	78	80	42	220,5	80	107	35	119,9	8	81	298	35	49,5	79	93,5
T13	20	550	550	22	80	34	449	80	82,3	37,1	224,2	82,3	105,75	37,3	119,8	9,3	80,3	297,7	31,1	51	81,15	94,025
T13	20	550	550	22	80	36	445	80	82,7	36	227,3	82,7	105,5	38,4	120	9,8	79,9	299,5	28,9	51	81,35	94,1
T13	20	550	550	22	79	35	448	79	82,2	37,3	223,8	82,2	106	37,6	119,6	9,1	80,2	297,4	30,3	50,5	80,6	94,1
T16	20	600,7	600,7	23	83	35	480,2	83	87	30	300,3	87	115	38	130,2	5	85	325	35	53	85	101
T16	20	600,35	600,35	22	82	37	455	82	85	33	314	85	112	39	130	7	82	324,5	30	52	83,5	98,5
T16	21	600,6	600,6	21	81	42	402,1	81	84	41	335,7	84	112	42	131,2	7	78	327	25	51	82,5	98
T16	20	600,6	600,6	22	81	37	460	82	85,5	33,3	308,4	85,5	111,4	38,8	129,9	6,7	82,2	325	30,5	51,5	83,75	98,45
T16	20	600,6	600,6	22	80	39	460	80	84,2	34,6	293,3	84,2	109	39,8	129,5	7,5	81,5	326	29,8	51	82,1	96,6
T16	20	600,6	600,6	22	81	38	464	80	84,9	33,5	297,2	84,9	109,9	39,2	129,6	7,2	82,1	325	30,5	51,5	82,45	97,4
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95
T2	20	600,35	600,35	22	82,5	35	482	82,5	86	30,5	306,35	86	109	37	129,1	8	83	321,5	30,5	52,25	84,25	97,5
T2	19	600,35	600,35	22	80	38	471	80	84	32	291	84	109,5	38	129	7	82	322	31	51	82	96,75
T2	19	600,35	600,35	22	82	36	472	82	86	31	303	85	111,38	38	129	7	83	323	31	52	84	98,188
T2	19	600	600	22	80	38	471	80	85	32	292	84	109	38	129	7	82	319	31	51	82,5	96,5
T4	21	550	550	21	78	31	466	78	80	42	220,5	80	107	35	119,9	8	81	298	35	49,5	79	93,5
T4	20	550	550	22	80	34	449	80	82,3	37,1	224,2	82,3	105,75	37,3	119,8	9,3	80,3	297,7	31,1	51	81,15	94,025
trapiche	Grados	Volumen	Volumen	Temp	Temperatura	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Tiempo	Temp	N°	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo

	Brix	Inicial	Cobre 1	Inicial	Final Cobre	Cobre	Cobre 2	Inicial	Final	Cobre	Cobre 3	Inicial	Final	Cobre	Final	de	Final	Panelas	de	Prom	Prom	Prom	
				Cobre	1	1		Cobre	Cobre	2		Cobre	Cobre	3		Batido		Panelas	de	Secado	Cobre	Cobre	Cobre
				1				2	2			3	3								1	2	3
T4	20	550	550	22	80	36	445	80	82,7	36	227,3	82,7	105,5	38,4	120	9,8	79,9	299,5	28,9	51	81,35	94,1	
T4	20	550	550	22	79	35	448	79	82,2	37,3	223,8	82,2	106	37,6	119,6	9,1	80,2	297,4	30,3	50,5	80,6	94,1	
T4	20	550,4	550,4	24	81	37	447,3	81	83	35	230,8	83	105	38	120	10	80	298	30	52,5	82	94	
T4	20,5	550,2	550,2	22	79,5	34	456,65	79,5	81,5	38,5	225,65	81,5	106	36,5	119,95	9	80,5	298	32,5	50,75	80,5	93,75	
T5	19	500,5	500,5	21	81	36	421	81	84,4	34,5	211,7	84,4	107	40,7	113,5	7,8	80,4	285,6	26,8	51	82,7	95,7	
T5	19	500,5	500,5	21	81	36	419	80	83,3	36,7	205,7	82,3	104,8	40,1	113,3	9,4	80,7	285	28,1	51	81,65	93,55	
T5	19	500,5	500,5	21	81	36	424	80	83,7	35	209,7	83,7	105,1	10	114,9	9,3	80,3	285,9	27,1	51	81,85	94,4	
T5	19	500,5	500,5	21	81	35	416	81	83,8	36,6	207,4	83,8	106,8	40,7	112	8,1	80,8	283	28	51	82,4	95,3	
T7	21	600,6	600,6	21	81	42	402,1	81	84	41	335,7	84	112	42	131,2	7	78	327	25	51	82,5	98	
T7	20	600,3	600,3	23	80	40	470,4	80	84,5	33,5	279,35	84,5	110,5	40	129	6,5	83	323	32,5	51,5	82,25	97,5	
T7	20	600,6	600,6	22	81	37	460	82	85,5	33,3	308,4	85,5	111,4	38,8	129,9	6,7	82,2	325	30,5	51,5	83,75	98,45	
T7	20	600,6	600,6	22	80	39	460	80	84,2	34,6	293,3	84,2	109	39,8	129,5	7,5	81,5	326	29,8	51	82,1	96,6	
T8	19	600,4	600,4	22	79	40	472	79	83	33	283	83	106,5	39	128	8,5	81	320	29,5	50,5	81	94,75	
T8	19	600	600	22	80	38	471	80	85	32	292	84	109	38	129	7	82	319	31	51	82,5	96,5	
T8	19	600	600	22	81	39	465	80	85	33	296	84	109	39	129	7	82	319	30	51,5	82,5	96,5	
T8	19	600	600	22	80	38	471	80	85	32	292	84	109	38	129	7	82	319	31	51	82,5	96,5	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T13	20	550,4	550,4	24	81	37	447,3	81	83	35	230,8	83	105	38	120	10	80	298	30	52,5	82	94	
T13	20,5	550,2	550,2	22	79,5	34	456,65	79,5	81,5	38,5	225,65	81,5	106	36,5	119,95	9	80,5	298	32,5	50,75	80,5	93,75	
T16	20	600,7	600,7	23	83	35	480,2	83	87	30	300,3	87	115	38	130,2	5	85	325	35	53	85	101	
T16	20	600,35	600,35	22	82	37	455	82	85	33	314	85	112	39	130	7	82	324,5	30	52	83,5	98,5	
T16	21	600,6	600,6	21	81	42	402,1	81	84	41	335,7	84	112	42	131,2	7	78	327	25	51	82,5	98	
T16	20	600,6	600,6	22	81	37	460	82	85,5	33,3	308,4	85,5	111,4	38,8	129,9	6,7	82,2	325	30,5	51,5	83,75	98,45	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T5	19	500,5	500,5	21	81	36	421	81	84,4	34,5	211,7	84,4	107	40,7	113,5	7,8	80,4	285,6	26,8	51	82,7	95,7	
T5	19	500,5	500,5	21	81	36	419	80	83,3	36,7	205,7	82,3	104,8	40,1	113,3	9,4	80,7	285	28,1	51	81,65	93,55	
T8	19	600,4	600,4	22	79	40	472	79	83	33	283	83	106,5	39	128	8,5	81	320	29,5	50,5	81	94,75	
trapiche	Grados	Volumen	Volumen	Temp	Temperatura	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Tiempo	Temp	N°	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	

	Brix	Inicial	Cobre 1	Inicial	Final Cobre	Cobre	Cobre 2	Inicial	Final	Cobre	Cobre 3	Inicial	Final	Cobre	Final	de	Final	Panelas	de	Prom	Prom	Prom	
				Cobre	1	1		Cobre	Cobre	2		Cobre	Cobre	3		Batido		Panelas	de	Secado	Cobre	Cobre	Cobre
				1				2	2			3	3								1	2	3
T8	19	600	600	22	80	38	471	80	85	32	292	84	109	38	129	7	82	319	31	51	82,5	96,5	
T8	19	600	600	22	81	39	465	80	85	33	296	84	109	39	129	7	82	319	30	51,5	82,5	96,5	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T1	19	560	560	22	82	355	446	82	84	36	239	84	106	39	124	8,4	80	310	28	52	83	95	
T11	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T12	20	725,45	725,45	21	81	38	462	81	83,3	36	328	83,3	107,6	37,9	134,2	8	79,3	334	26	51	82,15	95,45	
T12	20,5	725,45	725,45	22,5	81,5	42	479	81,5	84,5	39,5	353,25	84,5	111	41,5	135,2	7,5	78	336,5	22,5	52	83	97,75	
T12	20	725,45	725,45	22	81	37	499	81	83	35,2	328	83,1	104	35,9	136	9	78,9	338,2	24	51,5	82	93,55	
T12	20	725,45	725,45	21	81	39	481	81	83	37	337,1	83,7	108,1	38,5	135,2	8	79	336,4	25	51	82	95,9	
T12	21	700,1	700,1	21	81	35	486,3	81	83	34	322,2	83	107	36	135,5	7	81	337	30	51	82	95	
T10	20	542,1	542,1	21	80	33	434	80	83	36	211	83	105	38	117	9	80	290	29	50,5	81,5	94	
T10	19	542,1	542,1	21	81	35	432	80	83	34	215	83	107	39	115	8	80	288	27	51	81,5	95	
T10	19	542,1	542,1	21	81	36	423	81	84	33	212	84	106	40	115	9	80	286	26	51	82,5	95	
T10	19	542,1	542,1	21	80	35	429	80	84	34	212	83	106	39	115	9	80	288	27	50,5	82	94,5	
T10	20	542,1	542,1	21	82	34	413	82	85	34	202,4	85	104	40	116	11	80	288	27	51,5	83,5	94,5	
trápiche	Grados	Volumen	Volumen	Temp	Temperatura	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	N°	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	

	Brix	Inicial	Cobre 1	Inicial	Final Cobre	Cobre	Cobre 2	Inicial	Final	Cobre	Cobre 3	Inicial	Final	Cobre	Final	de	Final	Panelas	de	Prom	Prom	Prom	
				Cobre	1	1		Cobre	Cobre	2		Cobre	Cobre	3		Batido		Panelas	de	Secado	Cobre	Cobre	Cobre
				1				2	2			3	3								1	2	3
T15	19	574,05	574,05	22	81	36	463	81	85	34,3	286,8	85	108	38,8	128,2	7,7	81,8	314	30,1	51,5	83	96,5	
T15	19	574,05	574,05	22	82	35	455	81	85,2	36	265,2	85,2	107,6	39,4	126,7	7,3	81,7	313	31,1	52	83,1	96,4	
T15	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T15	20	574,05	574,05	21	82	37	459	81	84,8	34,9	275,4	84,8	106,6	39	127,2	8,5	81,1	314	29,1	51,5	82,9	95,7	
T15	19	585,6	585,6	24	82	33	448,5	82	86	38	250,4	86	110	40	126,1	5	83	313	35	53	84	98	
T9	20,75	725,3	725,3	22,5	81,25	38	509	81,25	83,5	35,75	335	83,5	105	36	136,6	9	78	339	23,75	51,875	82,375	94,25	
T9	20	725,3	725,3	22	81	38	507	81	83,4	35	334	83	104	36	136	10	78	339	23	51,5	82,2	93,5	
T9	21	725,3	725,3	22	81	37,5	494	81	83	35	324,15	83	103,5	35,5	135,7	9,5	79	337	25	51,5	82	93,25	
T9	20	725,3	725,3	22	81	37	497	81	83,125	35	327	83	103	35	135	9	78	338	24	51,5	82,063	93	
T9	21	750,5	750,5	23	81	40	501,8	81	83	36	326,1	83	100	35	135,9	12	77	338	20	52	82	91,5	
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	419	80	83,3	36,7	205,7	82,3	104,8	40,1	113,3	9,4	80,7	285	28,1	51	81,65	93,55	
T14	19	500,5	500,5	21	81	35	416	81	83,8	36,6	207,4	83,8	106,8	40,7	112	8,1	80,8	283	28	51	82,4	95,3	
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	421	81	84,4	34,5	211,7	84,4	107	40,7	113,5	7,8	80,4	285,6	26,8	51	82,7	95,7	
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	424	80	83,7	35	209,7	83,7	105,1	10	114,9	9,3	80,3	285,9	27,1	51	81,85	94,4	
T14	20	500,5	500,5	21	82	30	398,8	82	84	40	200,9	84	110	42	105,6	6	82	282	30	51,5	83	97	
T3	20	530,4	530,4	23	81,5	37,5	439	81,5	83,5	34,5	231	83,5	105,5	40	122	10	79,5	304,5	25	52,25	82,5	94,5	
T3	20,5	530,4	530,4	23	81,125	37	441	81,125	83,125	34,875	232	83,125	105,13	39,625	121	10	79,5	303	26	52,063	82,125	94,125	
T3	20	530,4	530,4	23,5	80,5	38,5	444,8	80,5	82,5	35,5	234,75	82,5	104,5	39	120,9	11	79,5	300,5	27,5	52	81,5	93,5	
T3	20	530,4	530,4	23,5	82,5	35,5	439	82,5	84,5	33,5	225	84,5	106,5	39,5	122,15	9	80	304	27,5	53	83,5	95,5	
T3	21	510,4	510,4	23	80	40	442,3	80	82	36	238,7	82	104	40	121,8	12	79	303	25	51,5	81	93	
T17	20	850,3	850,3	23	82	40	534	82	84,2	36,9	353,5	84,2	107,2	38,9	137	8,7	78,2	345	21,4	52,5	83,1	95,7	
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	512	81	83,6	36,1	338,8	83,6	105,1	37,2	136,7	9,3	78,4	343	22,8	51,5	82,3	94,35	
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	511	81	83,1	35,9	336,5	83,5	104,5	36,8	136	9,5	78,4	343	22,8	51,5	82,05	94	
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	501	81	83,8	36,6	341,2	83,8	107,4	38,3	136	8,2	78,8	343	24,1	51,5	82,4	95,6	
T17	20	850,3	850,3	24	82	42	556,7	82	85	38	370,8	85	110	41	139,3	8	78	346	20	53	83,5	97,5	
T6	19	548,45	548,45	21	80	36	424	80	83	35	208	83	104,75	40	114	9	80	287	27	50,5	81,5	93,875	
T6	19	548,45	548,45	21	81	37	425	81	84	33	213	84	107	40	115	8	80	286	26	51	82,5	95,5	
trapiche	Grados	Volumen	Volumen	Temp	Temperatura	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Tiempo	Temp	N°	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	

	Brix	Inicial	Cobre 1	Inicial	Final Cobre	Cobre	Cobre 2	Inicial	Final	Cobre	Cobre 3	Inicial	Final	Cobre	Final	de	Final	Panelas	de	Prom	Prom	Prom	
				Cobre	1	1		Cobre	Cobre	2		Cobre	Cobre	3		Batido		Panelas	de	Secado	Cobre	Cobre	Cobre
				1				2	2			3	3								1	2	3
T6	20	548,45	548,45	21	81,5	36	422,7	81,5	85	33	212,5	85	107	40,5	115,4	8,5	80	287	26	51,25	83,25	96	
T6	19	548,45	548,45	21	81	36	423	81	84	33	211	84	106	40	115	9	80	286	26	51	82,5	95	
T6	19	554,8	554,8	21	81	38	432,4	81	85	32	222,6	85	110	41	114,8	6	80	286	25	51	83	97,5	
T12	20,5	725,45	725,45	22,5	81,5	42	479	81,5	84,5	39,5	353,25	84,5	111	41,5	135,2	7,5	78	336,5	22,5	52	83	97,75	
T12	20	725,45	725,45	22	81	37	499	81	83	35,2	328	83,1	104	35,9	136	9	78,9	338,2	24	51,5	82	93,55	
T12	20	725,45	725,45	21	81	38	462	81	83,3	36	328	83,3	107,6	37,9	134,2	8	79,3	334	26	51	82,15	95,45	
T12	21	700,1	700,1	21	81	35	486,3	81	83	34	322,2	83	107	36	135,5	7	81	337	30	51	82	95	
T12	20	725,45	725,45	22	81	37	499	81	83	35,2	328	83,1	104	35,9	136	9	78,9	338,2	24	51,5	82	93,55	
T10	19	542,1	542,1	21	81	35	432	80	83	34	215	83	107	39	115	8	80	288	27	51	81,5	95	
T10	19	542,1	542,1	21	81	36	423	81	84	33	212	84	106	40	115	9	80	286	26	51	82,5	95	
T10	20	542,1	542,1	21	80	33	434	80	83	36	211	83	105	38	117	9	80	290	29	50,5	81,5	94	
T10	20	542,1	542,1	21	82	34	413	82	85	34	202,4	85	104	40	116	11	80	288	27	51,5	83,5	94,5	
T10	19	542,1	542,1	21	81	36	423	81	84	33	212	84	106	40	115	9	80	286	26	51	82,5	95	
T15	19	574,05	574,05	22	82	35	455	81	85,2	36	265,2	85,2	107,6	39,4	126,7	7,3	81,7	313	31,1	52	83,1	96,4	
T15	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T15	19	574,05	574,05	22	81	36	463	81	85	34,3	286,8	85	108	38,8	128,2	7,7	81,8	314	30,1	51,5	83	96,5	
T15	19	585,6	585,6	24	82	33	448,5	82	86	38	250,4	86	110	40	126,1	5	83	313	35	53	84	98	
T15	19	574,05	574,05	22	82	36	449	81	85	36,9	249,3	85	106	39,8	125,4	8,2	80,9	312,4	30	52	83	95,5	
T9	20	725,3	725,3	22	81	38	507	81	83,4	35	334	83	104	36	136	10	78	339	23	51,5	82,2	93,5	
T9	21	725,3	725,3	22	81	37,5	494	81	83	35	324,15	83	103,5	35,5	135,7	9,5	79	337	25	51,5	82	93,25	
T9	20,75	725,3	725,3	22,5	81,25	38	509	81,25	83,5	35,75	335	83,5	105	36	136,6	9	78	339	23,75	51,875	82,375	94,25	
T9	21	750,5	750,5	23	81	40	501,8	81	83	36	326,1	83	100	35	135,9	12	77	338	20	52	82	91,5	
T9	21	725,3	725,3	22	81	37,5	494	81	83	35	324,15	83	103,5	35,5	135,7	9,5	79	337	25	51,5	82	93,25	
T14	19	500,5	500,5	21	81	35	416	81	83,8	36,6	207,4	83,8	106,8	40,7	112	8,1	80,8	283	28	51	82,4	95,3	
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	421	81	84,4	34,5	211,7	84,4	107	40,7	113,5	7,8	80,4	285,6	26,8	51	82,7	95,7	
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	419	80	83,3	36,7	205,7	82,3	104,8	40,1	113,3	9,4	80,7	285	28,1	51	81,65	93,55	
T14	20	500,5	500,5	21	82	30	398,8	82	84	40	200,9	84	110	42	105,6	6	82	282	30	51,5	83	97	
trapiche	Grados	Volumen	Volumen	Temp	Temperatura	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Temp	Temp	Tiempo	Volumen	Tiempo	Temp	N°	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	

	Brix	Inicial	Cobre 1	Inicial	Final Cobre	Cobre	Cobre 2	Inicial	Final	Cobre	Cobre 3	Inicial	Final	Cobre	Final	de	Final	Panelas	de	Prom	Prom	Prom
				Cobre	1	1		Cobre	Cobre	2		Cobre	Cobre	3		Batido			Secado	Cobre	Cobre	Cobre
				1				2	2			3	3							1	2	3
T14	19	500,5	500,5	21	81	36	421	81	84,4	34,5	211,7	84,4	107	40,7	113,5	7,8	80,4	285,6	26,8	51	82,7	95,7
T3	20,5	530,4	530,4	23	81,125	37	441	81,125	83,125	34,875	232	83,125	105,13	39,625	121	10	79,5	303	26	52,063	82,125	94,125
T3	20	530,4	530,4	23,5	80,5	38,5	444,8	80,5	82,5	35,5	234,75	82,5	104,5	39	120,9	11	79,5	300,5	27,5	52	81,5	93,5
T3	20	530,4	530,4	23	81,5	37,5	439	81,5	83,5	34,5	231	83,5	105,5	40	122	10	79,5	304,5	25	52,25	82,5	94,5
T3	21	510,4	510,4	23	80	40	442,3	80	82	36	238,7	82	104	40	121,8	12	79	303	25	51,5	81	93
T3	20	530,4	530,4	23,5	80,5	38,5	444,8	80,5	82,5	35,5	234,75	82,5	104,5	39	120,9	11	79,5	300,5	27,5	52	81,5	93,5
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	512	81	83,6	36,1	338,8	83,6	105,1	37,2	136,7	9,3	78,4	343	22,8	51,5	82,3	94,35
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	511	81	83,1	35,9	336,5	83,5	104,5	36,8	136	9,5	78,4	343	22,8	51,5	82,05	94
T17	20	850,3	850,3	23	82	40	534	82	84,2	36,9	353,5	84,2	107,2	38,9	137	8,7	78,2	345	21,4	52,5	83,1	95,7
T17	20	850,3	850,3	24	82	42	556,7	82	85	38	370,8	85	110	41	139,3	8	78	346	20	53	83,5	97,5
T17	20	850,3	850,3	22	81	39	511	81	83,1	35,9	336,5	83,5	104,5	36,8	136	9,5	78,4	343	22,8	51,5	82,05	94
T6	19	548,45	548,45	21	81	37	425	81	84	33	213	84	107	40	115	8	80	286	26	51	82,5	95,5
T6	20	548,45	548,45	21	81,5	36	422,7	81,5	85	33	212,5	85	107	40,5	115,4	8,5	80	287	26	51,25	83,25	96
T6	19	548,45	548,45	21	80	36	424	80	83	35	208	83	104,75	40	114	9	80	287	27	50,5	81,5	93,875
T6	19	554,8	554,8	21	81	38	432,4	81	85	32	222,6	85	110	41	114,8	6	80	286	25	51	83	97,5
T6	20	548,45	548,45	21	81,5	36	422,7	81,5	85	33	212,5	85	107	40,5	115,4	8,5	80	287	26	51,25	83,25	96

Fuente: Propia del Autor

Anexo 1 Jornadas de Socialización con Interesados

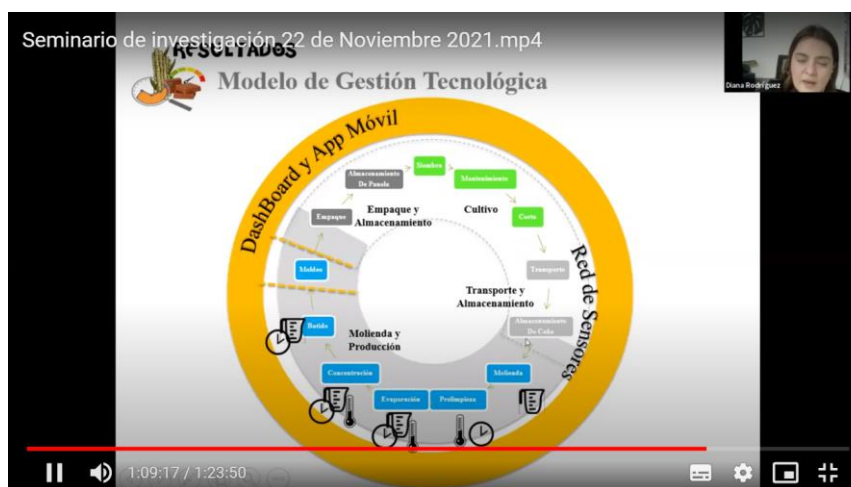
De acuerdo a los interesados identificados se realizaron las jornadas de socialización del modelo de acuerdo a la siguiente información:

Tabla 40 Jornadas de Socialización del Modelo

Jornada	Fecha	Participantes	Rol	Evidencia
Primera	Noviembre 22 de 2021	Jorge Andrick Parra Valencia	Académico	Video Adjunto Figura 91 https://drive.google.com/file/d/1a-x75s2N7pR6inAXFGZNjN9GmWOEAt6/view?usp=sharing
	Noviembre 26 de 2021	Luis Fernando Morales Martínez Dilene Amaya Lázaro Magreth Rossio Sanguino Reyes Willigton Sanjuan Muñoz	Académicos Expertos en Gobierno de TI	Figura 92 Video Adjunto https://drive.google.com/file/d/1a-x75s2N7pR6inAXFGZNjN9GmWOEAt6/view?usp=sharing
Segunda	Noviembre 26 de 2021	David Mauricio Ibáñez Duran	Funcionario Entidad de Control	Video Adjunto https://drive.google.com/file/d/1a-x75s2N7pR6inAXFGZNjN9GmWOEAt6/view?usp=sharing
Tercera	Noviembre 27 de 2021	Fabio Alberto Arciniegas Quintero	Productores de Panela de Convención	Figura 93

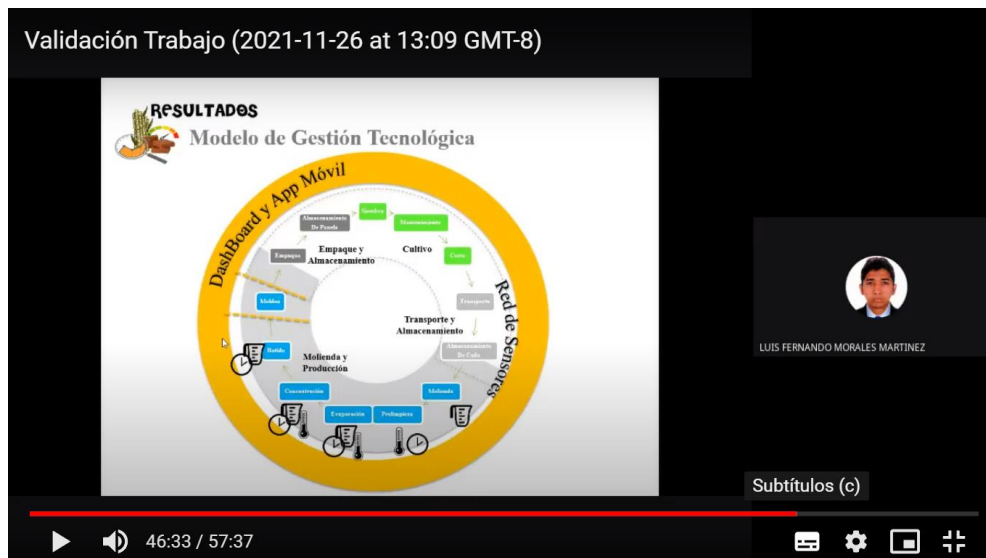
Fuente: Propia del Autor

Figura 91 Primera Jornada de Socialización Validación del Modelo- Experto Académico



Fuente: Propia del Autor

Figura 92 Segunda Jornada de Socialización Validación del Modelo- Expertos; Académicos y Funcionario Entidad de Control



Fuente: Propia del Autor

Figura 93 Tercera Jornada de Socialización Validación del Modelos - Expertos: Productores de Panela







Fuente: Propia del Autor

Anexo 2 Formulario Web: Instrumento Validación del Modelo

Figura 94 Formulario Web para Validación de Resultados

Validación "MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LA PRODUCCION DE PANELA EN TRAPICHES TRADICIONALES DEL MUNICIPIO DE CONVENCION, NORTE DE SANTANDER"

Este formulario se realiza con el fin de validar la pertinencia del trabajo realizado en la construcción dle modelo de Gestión mencionado de acuerdo a los objetivos propuestos

 dmrodriguez@ufpso.edu.co (no compartidos) 

[Cambiar de cuenta](#)

***Obligatorio**

En cumplimiento de la Constitución Política Nacional, Ley 1581 de 2012 y demás normas concordantes, es responsable del tratamiento de sus datos personales.

¿Autoriza el manejo de sus datos personales para fines académicos? *

Si

No

Información Personal

Nombre y Apellidos *

Tu respuesta

Ocupación *

Tu respuesta

Tipo de Interesado *

- Académico
- Productor del Municipio
- Funcionario Entidad de Control

Atrás

Siguiente

Borrar formulario

Validación

En las respuestas de las escalas, por favor, seleccione la respuesta escogida de entre las tres opciones que se presentan en las casillas, siendo:

- 1 = No cumple
- 2 = Cumple parcialmente y se deben realizar ajustes
- 3 = Cumple totalmente

La caracterización de proceso realizada permite dar cumplimiento al Objetivo Específico Número 1 "Realizar el análisis del proceso de producción de panela a nivel local, nacional e internacional, para establecer cuáles son las actividades que lo caracterizan". *

- 1 (No cumple)
- 2 (Cumple parcialmente y se deben realizar ajustes)
- 3 (Cumple totalmente)

Cuál es su opinión frente a la metodología y resultados obtenidos del Objetivo Específico Número 1: "Realizar el análisis del proceso de producción de panela a nivel local, nacional e internacional, para establecer cuáles son las actividades que lo caracterizan." Se recomienda especificar aspectos por mejorar y fortalezas *

Tu respuesta

La Arquitectura Tecnológica Seleccionada permite dar cumplimiento al Objetivo Específico Número 2 "Determinar los componentes tecnológicos de captura de información que intervienen en el proceso de producción agroindustrial, para definir las características de los dispositivos que se deben utilizar a nivel de hardware del sistema de monitoreo". *

- 1 (No cumple)
- 2 (Cumple parcialmente y se deben realizar ajustes)
- 3 (Cumple totalmente)

De acuerdo a los resultados obtenidos, cuál es su opinión frente a la metodología y resultados obtenidos del Objetivo Específico Número 2: "Determinar los componentes tecnológicos de captura de información que intervienen en el proceso de producción agroindustrial, para definir las características de los dispositivos que se deben utilizar a nivel de hardware del sistema de monitoreo". Se recomienda especificar aspectos por mejorar y fortalezas *

Tu respuesta

Se evidencia la integración de elementos de Gestión Tecnológica que permita dar cumplimiento al Objetivo Específico Número 3 "• Estructurar los elementos de gestión de tecnología que complementan y permiten la toma de decisiones en el proceso de producción de panela". *

- 1 (No cumple)
- 2 (Cumple parcialmente y se deben realizar ajustes)
- 3 (Cumple totalmente)

De acuerdo a los resultados obtenidos, el Modelo de Gestión propuesto permite incluir todos los elementos que permitan dar cumplimiento al Objetivo General "Diseñar un modelo de Gestión Tecnológica para tecnificar la producción de panela en trapiches tradicionales del municipio de Convención, Norte de Santander" Se recomienda especificar aspectos por mejorar y fortalezas *

- 1 (No cumple)
- 2 (Cumple parcialmente y se deben realizar ajustes)
- 3 (Cumple totalmente)

Agradecemos su aporte y retroalimentación del trabajo presentado, de tal forma que nos permite identificar fortalezas y acciones de mejora del mismo *

Tu respuesta
