

IMPLEMENTACIÓN DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN PARA OPTIMIZAR LA
PRODUCCIÓN DEL ALGODÓN EN CERETÉ, CÓRDOBA

Ricardo Rafael Roa Merlano

Proyecto De Grado:104001_A360

Director De Curso: German López Montezuma

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Especialización En Gestión De Proyectos

Grupo 104001_5

Montería, 06 abril de 2017

Título

Implementación De La Agricultura De Precisión Para Optimizar La Producción Del Algodón En Cereté, Córdoba.

Resumen

El camino hacia el futuro está escrito para aquellos que permiten el desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías, el crecimiento exponencial de la agricultura da la capacidad de expandirse de formas nunca antes vistas, un objetivo es la integración de aquellas tecnologías que contribuyen al fortalecimiento, y el desarrollo de un nuevo campo, esto requiere mucha ayuda, cerrando la brecha tecnológica en Colombia es la piedra filosofal para generar una nueva agricultura.

Drones, Gps, Sensores, estaciones de radio RKT, telemetría, teledetección, estas son algunas herramientas que pueden dar forma a la estructura de un nuevo campo aplicando la agricultura de precisión, para esto necesitamos políticas fuertes, y vamos a desenterrar un futuro mejor no sólo para nuestra gente en el campo, Sino también para futuras Generaciones que contribuyan a un mejor desarrollo de este.

Palabras Clave

Conocimiento, Tecnologías, Agricultura de precisión, Fortalecimiento, políticas.

Abstract

The road to the future is written for those who allow the development of new knowledge and technologies, the exponential growth of agriculture gives the ability to expand in ways never seen Before, one objective is the integration of those technologies that contribute to the strengthening, production and development of a new field, this requires a lot of help, closing the technological gap in Colombia is the philosopher's stone to generate a new agriculture.

Drones, Gps, Sensors, RKT radio stations, telemetry, teledetection, these are some tools that can shape the structure of a new field applying the precision agriculture, for this we need strong policies, and we will unearth a better future not only for our people in the field, but also for future Generations that contribute to a better development of this.

Keywords

Knowledge, Technologies, Precision Agriculture, Strengthening, Policies.

Índice

Introducción.....	15
Capítulo 1. Formulación Del Problema Técnico	17
Antecedentes Del Problema.....	17
Contexto Del Problema.....	22
Conflicto (no conformidad)	25
Descripción Del Problema	26
Sponsor Del Proyecto	29
Stakeholders Del Proyecto.....	29
Alternativas De Solución	31
Constricciones.....	32
Restricciones	32
Formulación Del Problema	34
Sistematización Del Problema	34
Capítulo 2. Justificación	35
Capítulo 3. Objetivos.....	39
General.....	39
Específicos	39
Capítulo 4. Definición De Materiales y Equipos.....	40
Estaciones RTK	40
Sistema de Riego.....	42
Requerimientos De Riego	42
Cantidad de cinta Para Goteo.....	49
Sistema De Drones.....	50
Monitores de Rendimiento.....	51
Cosechadora De Algodón John Deere Serie Cs690.....	52
Planta Meteorológica	53
Capítulo 5. Desarrollo Del Proyecto Aplicado.....	54
Plan De La Integración Del Proyecto	56
Desarrollo Del Título Del Proyecto	56
Desarrollar Un Plan Para La Gestión Del Proyecto.....	56
Dirigir y Gestionar La Ejecución Del Proyecto.....	59

Entradas.....	59
Herramientas y Técnicas.....	59
Salidas.....	60
Monitorear y Controlar El Trabajo Del Proyecto	62
Entradas.....	62
Herramientas y Técnicas.....	62
Salidas.....	62
Realizar El Control Integrado De Cambios	64
Entradas.....	64
Herramientas y Técnicas.....	64
Fase de Cierre del Proyecto	66
Entradas.....	66
Herramientas y Técnicas.....	66
Salidas.....	66
Plan De Gestión Del Alcance	67
Entradas.....	67
Herramientas y Técnicas.....	68
Salidas.....	68
Reunir Los Requisitos.....	70
Entradas.....	70
Herramientas y Técnicas.....	71
Salidas.....	72
Definir El Alcance	78
Entradas.....	78
Herramientas y Técnicas.....	78
Salidas.....	78
Crear La Estrategia De Descomposición Del Trabajo.....	81
Entradas.....	81
Herramientas y técnicas.....	81
Validar El Alcance.....	87
Entradas.....	87
Herramientas y Técnicas.....	88

Controlar El Alcance.....	89
Entradas.....	89
Herramientas y Técnicas.....	90
Salidas.....	91
Plan De Gestión Del Cronograma.....	92
Entradas.....	92
Herramientas y Técnicas.....	92
Salidas.....	92
Definir Las Actividades.....	93
Entradas.....	93
Herramientas y Técnicas.....	94
Salidas.....	94
Secuencia De Actividades.....	98
Entradas.....	98
Herramientas y Técnicas.....	98
Salidas.....	99
Entradas.....	101
Herramientas y Técnicas.....	101
Salidas.....	101
Estimar La Duración De Las Actividades.....	103
Entradas.....	103
Herramientas y Técnicas.....	104
Salidas.....	105
Control Del Cronograma.....	107
Entradas.....	107
Herramientas y Técnicas.....	107
Salidas.....	108
Plan De Gestión De Costos.....	108
Entradas.....	108
Herramientas y Técnicas.....	109
Salidas.....	109
Estimación De Los Costos.....	112

Entradas.....	112
Herramientas y técnicas.	112
Salidas.	116
Determinar El Presupuesto	121
Entradas.....	121
Herramientas y técnicas.	122
Salidas.	123
Controlar el presupuesto	129
Entradas.....	129
Herramientas y técnicas	129
Salidas.	130
Plan De Gestión De Calidad	130
Entradas.....	130
Herramientas y técnicas.	131
Salidas.	138
Realizar El Aseguramiento De La Calidad	143
Herramientas y técnicas.	145
Salidas.	147
Controlar La Calidad.....	147
Entradas.....	147
Herramientas y técnicas.	147
Salidas.	151
Plan De Recursos Humanos.....	152
Entradas.....	152
Herramientas y Técnicas.	153
<i>Organigrama.</i>	153
Salidas.	153
Adquirir El Equipo Del Proyecto.....	160
Entradas.....	160
Herramientas y Técnicas.	161
Salidas.	164
Desarrollar El Equipo Del Proyecto	164

Entradas.....	164
Herramientas y Técnicas.....	165
Salidas.....	167
Dirigir El Equipo Del Proyecto.....	167
Entradas.....	167
Herramientas y Técnicas.....	168
Salidas.....	168
Plan De Gestión De Las Comunicaciones.....	168
Entradas.....	168
Herramientas y técnicas.....	169
Salidas.....	170
Gestionar Las Comunicaciones.....	173
Entradas.....	173
Herramientas y técnicas.....	173
Salidas.....	174
Controlar Las Comunicaciones.....	176
Entradas.....	176
Herramientas y Técnicas.....	176
Salidas.....	176
Plan De Gestión Del Riesgo.....	176
Entradas.....	176
Herramientas y técnicas.....	177
Salidas.....	177
Identificar Los Riesgos.....	179
Entradas.....	179
Herramientas y técnicas.....	179
Salidas.....	179
Realizar El Analisis Cualitativo de Riesgos.....	180
Entradas.....	180
Herramientas y Técnicas.....	181
Salidas.....	182
Controlar Los Riesgos.....	182

Entradas.....	182
Herramientas y Técnicas.....	182
Salidas.....	182
Plan De Gestión De Adquisiciones.....	182
Entradas.....	182
Herramientas y técnicas.....	183
Salidas.....	184
Realizar Las Adquisiciones.....	184
Entradas.....	184
Herramientas y técnicas.....	187
Salidas.....	188
Controlar Las Adquisiciones.....	188
Entradas.....	188
Herramientas y técnicas.....	189
Salidas.....	191
Cerrar Las Adquisiciones.....	191
Entradas.....	191
Herramientas y técnicas.....	193
Salidas.....	193
Grupos De Interés - Identificar Los Grupos De Interés.....	193
Entradas.....	193
Herramientas y técnicas.....	194
Salidas.....	195
Plan De Gestión De Los Grupos De Interés.....	196
Entradas.....	196
Herramientas y Técnicas.....	196
Salidas.....	197
Gestionar El Compromiso Con los Grupos De Interés.....	197
Entradas.....	197
Herramientas y Técnicas.....	197
Salidas.....	198
Control Del Manejo De Los Grupos De Interés.....	198

Entradas.....	198
Herramientas y técnicas.	198
Salidas.	199
Capítulo 6. Aspectos Administrativos	200
Cronograma De Actividades.....	200
Estimación De Costos.....	201
Hoja De Recursos.	203
Actividades Cuellos De Botella.	204
Estrategias Para Mitigar Las holguras.	204
Hitos.....	205
WBS.....	206
Factibilidad Económica.	210
Evaluación Social.....	210
Evaluación Ambiental.....	211
Conclusión.....	212
Recomendaciones	213
Bibliografía.....	214

Índice De Tablas

Tabla 1.....	18
Tabla 2.....	20
Tabla 3.....	21
Tabla 4.....	24
Tabla 5.....	27
Tabla 6.....	46
Tabla 7.....	201
Tabla 8.....	201
Tabla 9.....	202
Tabla 10.....	202
Tabla 11.....	202
Tabla 12.....	202
Tabla 13.....	203
Tabla 14.....	203

Índice De Figuras

Figura 1.Actividades En la Cadena de Producción del Algodón en Colombia.....	18
Figura 2.Mapa de Cereté	23
Figura 3.Algodón recogido a mano.	26
Figura 4.Desmotadora, empresa Coopiagros, localización: Cereté-Córdoba.....	28
Figura 5.Mapa de estudio de suelos, Municipio de Cereté.....	29
Figura 6.Entorno Macroeconómico Sector Textil	36
Figura 7.Uso de una Estación Meteorológica en un cultivo.....	37
Figura 8.Monitor de Rendimiento En Cosechadora John Deere	37
Figura 9. Cosechadora de Algodón John Deere Serie CS690	38
Figura 10.Etapas De La Agricultura De Precisión	38
Figura 11.Fases del Proyecto.....	55
Figura 12.Grupo De Procesos Del PMBOK.....	55
Figura 13.EDT del Proyecto.....	82
Figura 14.Diagrama De Red Del Proyecto	100
Figura 15.Estructura De Desglose De Recursos.....	103
Figura 16.Cronograma Del Proyecto.....	106
Figura 17.Simulación de Riesgo, Pronostico 1.....	113
Figura 18.Simulación de Riesgo, Pronostico 2.....	114
Figura 19.Organigrama.....	153
Figura 20.Matriz De Poder – Interés	194
Figura 21.Cronograma De actividad del proyecto.....	200
Figura 22.EDT del proyecto	209

Índice De Gráficos

Gráfico 1. Costo de Producción por Hectárea En Colombia.....	18
Gráfico 2. Decaimiento exponencial de la producción de algodón en Colombia	20
Gráfico 3. Decaimiento exponencial de la producción de toneladas de algodón en Córdoba.....	22
Gráfico 4. Producción del Sector primario en el municipio de Cereté, año 2012	25
Gráfico 5. Producción de algodón en el departamento de Córdoba	27
Gráfico 6. Diagrama de Pareto.	133
Gráfico 7. Gráfico De Medias	137
Gráfico 8. Gráfico De Control De Rangos	137

Introducción

La agricultura desde tiempos antiguos ha sido un sector de la economía de varias civilizaciones a lo largo de la historia, en las últimas décadas el potencial de la agricultura ha sobrepasado el crecimiento demográfico, uno de los cultivos en el mundo que ha tenido un mayor consumo ha sido el del algodón por parte del sector textil. Países como China, India, Pakistán, Turquía, Bangladesh, Estados Unidos e Indonesia, aumentaron el consumo de este producto, en el 2014 la producción de algodón fue baja, con un índice de 25.8 Mt, frente a las temporadas de 2006 - 2007, con índice de 26.5 Mt (FAO, 2014). El máximo productor de algodón en América Latina fue el gigante de la industria textil, Brasil produciendo en el año 2012, 1.3 millones de toneladas, seguido de México con 231.000 toneladas, así mismo Perú, con 40.000 toneladas, luego Paraguay con 26.000 toneladas y Colombia 23.000 toneladas (Corpoica 2015). hoy día Las nuevas tecnologías para la tecnificación en la producción de productos agropecuarios, fortalecen la acción de la agricultura, mejorando las cosechas y controlando los rendimientos del área sembrada, técnicas como la agricultura de precisión y monitores de rendimiento para las cosechadoras de algodón han optimizado el monitoreo de los lotes.

Los países del cono sur a través del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) han liderado estrategias para establecer la innovación en nuevas Tecnologías para tecnificar la producción del campo a través de la agricultura de precisión, utilizando técnicas como georreferenciación, uso de drones para análisis estadísticos de mapas de rendimientos con cámaras multispectrales para el análisis de los datos y varios equipos de última tecnología, Este proyecto buscara aplicar la agricultura de

precisión implementando los elementos tecnológicos que buscan mejorar e innovar en la tecnificación para la producción de los cultivos de algodón, en el municipio de Cereté en el departamento de Córdoba, empleando esta estrategia sostenible para un mejor desarrollo económico de la región y el país.

Capítulo 1. Formulación Del Problema Técnico

Antecedentes Del Problema

La primera parte de producción del eslabón de la cadena de algodón en el país empieza con la siembra, cultivo y cosecha, una vez que se obtiene la semilla de algodón, se realiza el desmote con la finalidad de separar la fibra de la semilla, en esta parte es supremamente importante la cantidad de fibra que se debe lograr extraer para tener un máximo rendimiento de la cosecha, la segunda parte del eslabón, se compone de los procedimientos para para abrir , limpiar y mezclar la fibra para la fabricación de hilados, en este punto se debe reducir la fibra para lograr el hilado de algodón, la tercera instancia del eslabón es la de desarrollar tejidos mediante telares que entrelazan un conjunto de hilos de manera vertical, el telar sube y baja los hilos creando una malla, así mismo se realizan los procesos químicos para teñir de colores la tela de algodón aplicando las características deseadas para tal fin, el ultimo y cuarto paso consiste en diseñar el corte y elaboración de las prendas de vestir a partir de los tejidos de algodón puro o mezclado, aquí se realizan los procesos industriales para determinar la confección y los moldes requeridos para crear los productos finales dentro de la producción

Por otra parte los costos de producción a nivel nacional por una hectárea de algodón se han disparado a través de los años pasando de un precio de \$3.623.509 en el año 2005, a un precio de \$ 4.491.049 en el 2015 (Conalgodon, 2015).

Tabla 1.

Costos de producción de una hectárea en Colombia

Año	Costo
2011	\$4.779.798
2012	\$4.815.117
2013	\$4.514.683
2014	\$5.111.736
2015	\$4.491.049

Costos de producción anuales de algodón por hectárea en Colombia. Recuperado de: <http://conalgodon.com/wp-content/uploads/2015/12/201505-Informe-Cosecha-Nacional.pdf>

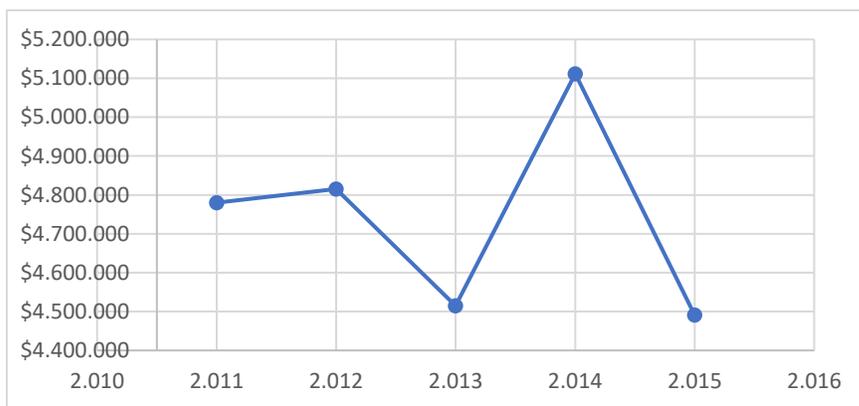


Gráfico 1. Costo de Producción por Hectárea En Colombia

Fuente. Diseño Propio

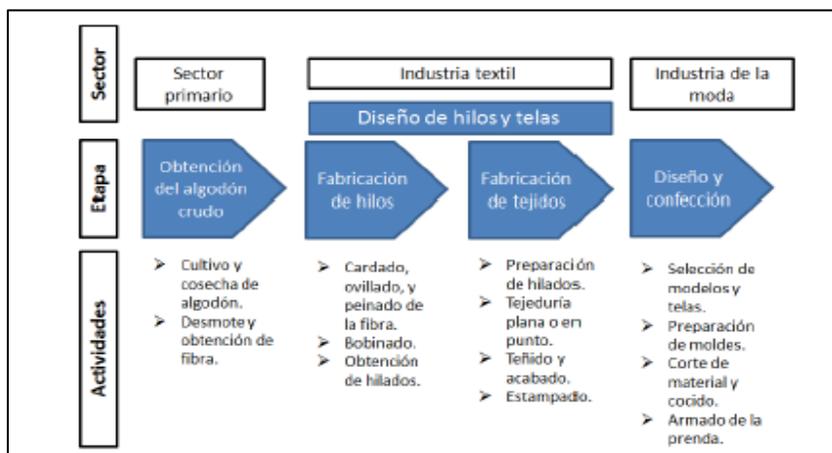


Figura 1. Actividades En la Cadena de Producción del Algodón en Colombia

Fuente. Análisis de la competitividad de la cadena algodón, fibras, textiles y confecciones. Recuperado de: <http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/204/3/Analisis%20cadena%20algodon.pdf>

La producción de algodón a nivel nacional en el año 2016 fue de 23,141 hectáreas cultivadas, una producción muy baja con respecto al 2015, la cual tuvo una producción de 29,917 hectáreas (Minagricultura ,2016). La falta de políticas estatales que permitan un desarrollo en ciencia y tecnología en materia agropecuaria aún no se consolida del todo en el país, es por ello que el gobierno colombiano busca implementar nuevas políticas involucrando en el desarrollo de las TICS en el sector agropecuario, esto con la finalidad de aumentar la producción en esta parte de la economía colombiana y el fortalecimiento el campo, llevando ideas innovadoras que permitan tecnificar los procesos y procedimientos de producción , estas políticas buscan ser aplicadas a través de proyectos de ciencia y tecnología, que busquen metas de un desarrollo agrario integral. Las propuestas establecidas por el Ministerio de las tecnologías de la comunicación y la información son: sistemas de información, aprendizaje e intercambio de conocimientos a través de las Tics, agricultura de precisión, sensores de proximidad, Networking a través de las tics y E-Commerce (Mintic, 2016)

En el año 2015 se llevó a cabo la primera convocatoria promovida por el ministerio de agricultura, llamada #TicyAgro, liderada por el ministerio de la información y las comunicaciones y Colciencias, para cofinanciar proyectos que busquen soluciones tecnológicas innovadoras, que beneficien a las diferentes organizaciones de productores agropecuarios. El panorama de la producción de algodón en el municipio de Cereté tuvo problemas de diversos factores, entre estos están la inexistencia de evaluación del desempeño de las variedades sembradas, cultivar sin análisis de suelo y compactación del suelo por el uso de maquinaria obsoleta, agregándole los factores climatológicos como el fenómeno del niño y las plagas como el picudo y el trips.

Tabla 2

Producción anual de algodón en Colombia

Año	Producción en Hectáreas
2011	43931
2012	44076
2013	31579
2014	33517
2015	29917
2016	23141

Datos anuales respecto a la producción de algodón por hectárea en Colombia. Recuperado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Algodon/Pages/Documentos.aspx?RootFolder=/Algodon/Documentos/002+-+Cifras+Sectoriales&FolderCTID=0x012000006AA79E13DAA04AB0B25BF408F6E8E6&View=%7BEC6F0DC4-3504-4735-9D42-548DAAD046C2%7D>

Por otra parte, no se han implementado los estudios de suelos correspondientes para un cultivo exitoso de la semilla transgénica en Cereté, llamada semilla Bt modificada la cual fue modificada para introducir información genética de la bacteria *Bacillus Thuringiensis* dentro del ADN del algodón, la cual hace producir una proteína llamada Cry-endotoxina que es toxica para ciertos insectos que se pueden convertir en una plaga para dichos cultivos.

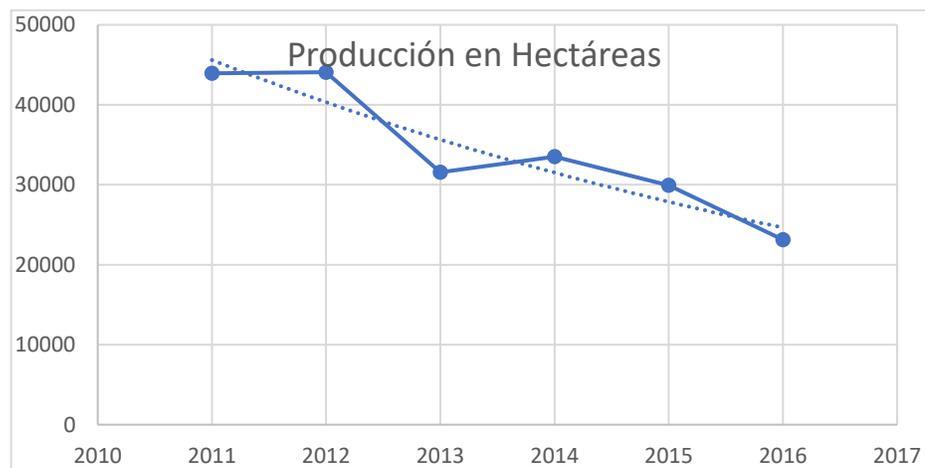


Gráfico 2. Decaimiento exponencial de la producción de algodón en Colombia

Fuente. Diseño propio

Históricamente la cadena de algodón ha tenido un peso grande en la economía colombiana, este producto ha sido reconocido en mercados nacionales e internacionales , el

cultivo del algodón transgénico ha tenido sus bajos por falta de estudios técnicos y científicos, los recursos y beneficios del conpes de 2005 y del precio mínimo de garantía han golpeado duramente al mercado, impactando negativamente a los pequeños y medianos productores, reduciendo de manera sensible los cultivos de este producto, haciendo un análisis económico la cadena de producción de algodón que evidencio cambios importantes en la participación del valor agregado y consumo intermedio.

El sector algodonero colombiano alcanzo su menor área sembrada desde que el algodón se tomó como un producto de referencia como cultivo comercial en el país, por consiguiente mientras que en el 2014 se sembraron 30 mil hectáreas, en el 2015 solo lograron sembrarse 20 mil, esto hace una reducción equivalente al 33%, la Zona costa fue la que más genero perdidas, ya que pasaron a sembrarse desde 20 mil hectáreas en el segundo semestre del 2014 a menos de 10 mil hectáreas en el mismo periodo en el año 2015, esta decaída tuvo como base, la falta de rentabilidad del cultivo, las malas prácticas agropecuarias, la cartera atrasada de los algodoneros, el fenómeno del niño y condiciones relativamente altas y favorables para el cultivo del maíz, cabe agregar la incertidumbre por la continuidad de los apoyos gubernamentales, específicamente el vencimiento del Conpes 3401 el pasado 31 de diciembre de 2015, explican esta drástica reducción de área (Conalgon, 2015).

Tabla 3

Producción de toneladas anuales en córdoba

Año	Producción en Toneladas
2014	13.717
2015	11.200
2016	6.062
2017	6.365

Datos anuales respecto a la producción de algodón por hectárea en Colombia. Recuperado de:
<https://sioc.minagricultura.gov.co/Algodon/Pages/Documentos.aspx?RootFolder=/Algodon/Documentos/002+-+Cifras+Sectoriales&FolderCTID=0x012000006AA79E13DAA04AB0B25BF408F6E8E6&View=%7BEC6F0DC4-3504-4735-9D42-548DAAD046C2%7D>

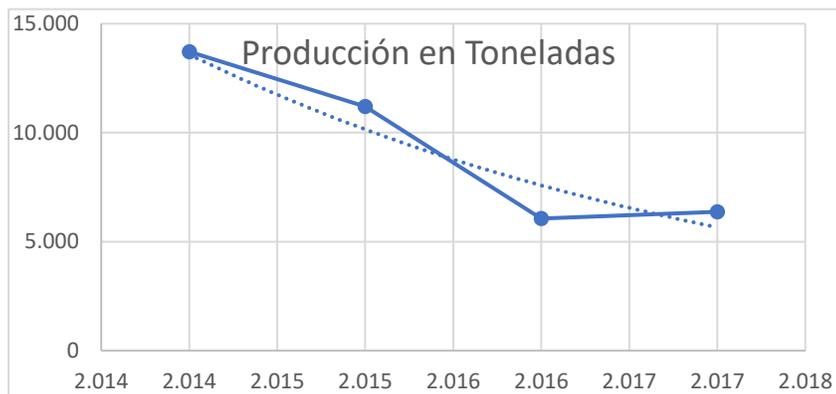


Gráfico 3. Decaimiento exponencial de la producción de toneladas de algodón en Córdoba

Fuente. Diseño propio

Contexto Del Problema

El Municipio de Cereté se encuentra localizado en la zona media del departamento de Córdoba, limitando al norte con los municipios de San Pelayo y Chimá, al sur y al occidente con Montería al oriente con San Carlos y Ciénaga de Oro, delimitados por las coordenadas que ubican al centro del municipio las cuales son $75^{\circ} 42'$ de longitud oeste y $8^{\circ} 50'$ de latitud norte, El territorio Ceretéano cuenta con una extensión de 278.2 km² y en su zona urbana su dimensión es de 2.87 km², su posición en el centro del departamento lo convierten en un corredor estratégico para el comercio, ya que es atravesado por la troncal de occidente, quedando enmarcado por las ciudades de y Cartagena, Barranquilla y Medellín privilegiando más su posición, así mismo Cereté cuenta con una población cercana a los 91,525 habitantes. El municipio de Cereté cuenta con 56 barrios que forman la zona urbana y 9 corregimientos, que a su vez son constituidos por 56 veredas que constituyen el área rural.

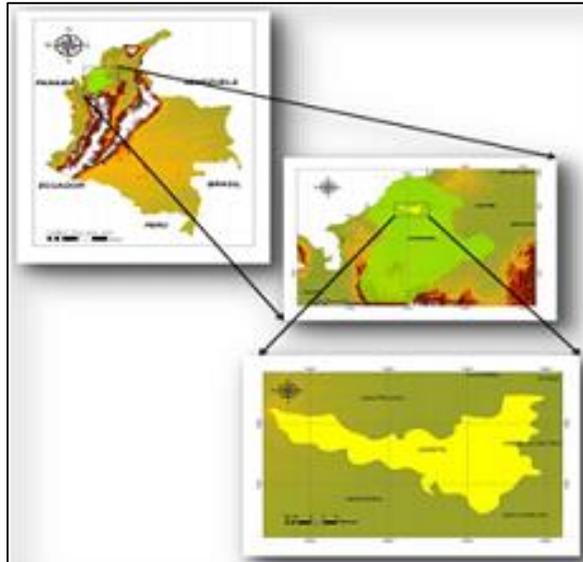


Figura 2. Mapa de Cereté

Fuente. Plan de desarrollo de Cereté 2016- 2019. Recuperado de: <http://Cereté-Córdoba.gov.co/apc-aa-files/35616163643564336636396330623134/pd-2016-2019-ceret-progesa.pdf>

Por otra parte el uso del suelo en Cereté destina alrededor de 27880 Hectáreas destinadas a la explotación ganadera y al sector agropecuario, obteniendo solo 6010 hectáreas para las actividades primarias en cultivos de algodón, habichuela, tomate, yuca, maíz , sorgo, pepino , entre otros, siendo el cultivo de algodón el que más hectáreas de cosecha tiene, seguido del maíz y el sorgo, la gran desventaja es que no existen mejoras productivas , ni un encaminamiento innovador que aumente la productividad , ni políticas de emprendimiento que fortalezcan en el sector primario (Plan De Desarrollo de Cereté, 2016).

Debido a la baja productividad del sector primario en estos últimos años, el sector terciario ha tenido mucho más auge, y es el segundo más importante dentro de la economía Ceretéana, este sector se deriva de actividades comerciales, las cuales tienen un mayor dinamismo en 16 comercializadoras de insumos agrícolas, seguido del comercio de alimentos,

supermercado, restaurantes, salas de belleza, variedades para el hogar entre otros productos (Plan De Desarrollo de Cereté, 2016).

Tabla 4.

Área sembrada y cosechada en los cultivos en el municipio de Cereté, año 2012

Área Sembrada	Área cosechada	Cultivo
3000	2100	Algodón
635	175	Arroz
9690	8490	Maíz
22	20	Plátano
240	196	Yuca
97	95	ñame

Datos concernientes al uso del suelo en actividades del sector primario en el municipio de Cereté, en el departamento de Córdoba. Recuperado de: http://www.banrep.org/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_194.pdf

La poca explotación de los suelos con procesos tecnificados de alta calidad, y las pocas políticas de innovación en desarrollo y aplicaciones tecnológicas, han generado un enfoque pobre, por lo cual se busca implementar nuevas políticas de apoyo para aumentar el desarrollo agroindustrial en la región, de las cuales hay muchas ventajas entre estas se encuentra la poca explotación de suelos ricos, y el poco aprovechamiento de su posición estratégica, El producto interno bruto del municipio es de 66.000 millones de los cuales el sector primario aporta el 70%, el sector secundario el 10% y el sector terciario el 20%. (Plan De Desarrollo de Cereté, 2016).

El sector secundario de la economía de Cereté se compone de tres empresas secadoras de granos las cuales son; Soberana, Coomagroc y Sepogra , cinco empresas desmotadoras de algodón ; Toledo, Inversiones BC, Compañía Agroindustrial del Sinú S.A CAS y la Esmeralda, una empresa pasteurizadora de leche; Proleche, una empresa productora de aceites oleaginoso ; Acosinú, una empresa de fumigación aérea, un taller industrial e incipientes empresas de

transformación de la madera y el cuero en talleres locales de ebanistería y talabartería (Plan De Desarrollo de Cereté, 2016)

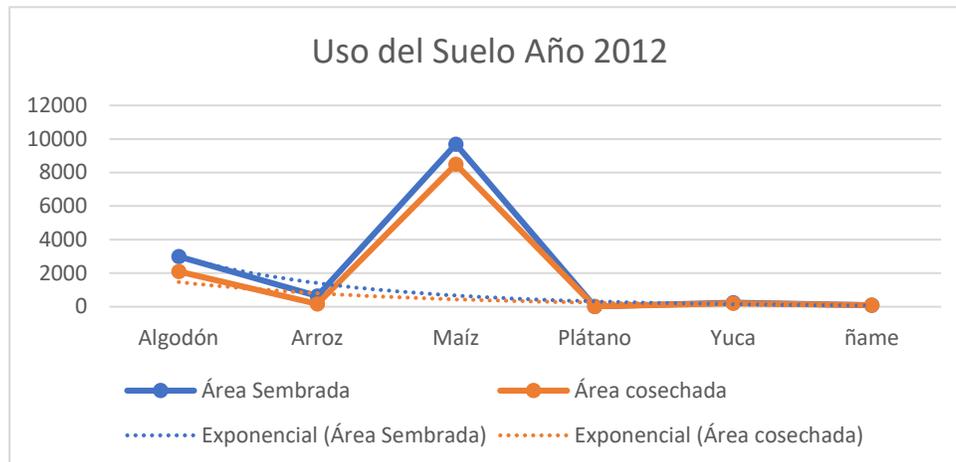


Gráfico 4. Producción del Sector primario en el municipio de Cereté, año 2012

Fuente. Diseño propio

Conflicto (no conformidad)

La falta de una política estatal, departamental y municipal, hacen que la región cordobesa tenga pérdidas en el sector algodonero, además de esto no hay una política pública que respalde o apruebe recursos económicos para beneficiar a los pequeños y medianos productores del sector agropecuario en la región ya que los costos de producción son altos y la rentabilidad de las cosechas son pocas, así mismo muchos productores no cuentan con tierras propias para desarrollar sus cultivos por ende tienen que arrendar la tierra lo que les causa sobrecostos, de igual manera las malas prácticas agropecuarias, la falta de tecnología, estudios científicos de los suelos y capacitaciones conllevan al declive en materia de producción del algodón tanto en la región cordobesa como en el municipio de Cereté.

Descripción Del Problema

El municipio de Cereté es conocido a nivel nacional como la capital del oro blanco en alusión a la producción de algodón que siempre ha liderado dentro del departamento de córdoba, en los últimos años Cereté ha venido teniendo una baja en la producción de algodón, lo cual ha preocupado al sector, el factor climatológico ha sido un detonante en esta



Figura 3. Algodón recogido a mano.

Fuente. El Oro Blanco de Cereté no volvió a brillar. Recuperado de:
<http://expresiondigital.ucp.edu.co/?p=22904>

problemática. Banrep (2000) señala que el Municipio de Cereté tuvo una producción para ese año de 12,520 ha. Minagricultura (2013) agrega que ese mismo municipio tuvo alrededor de 4,109 ha sembradas. A nivel departamental el panorama decae los constantes problemas con las plagas también hacen que en las otras regiones productoras de algodón tengan el mismo problema en los bajos cultivos por hectárea. Conalgodon (2016) afirma que los productores solo sembraron en la temporada 2014- 2015, 14000 ha, mientras que en la temporada 2015- 2016 solo cultivaron 8,400 ha en el departamento de córdoba.

Tabla 5.

Producción anual de algodón en el departamento de Córdoba

Año	Producción en Hectáreas
2013	15725
2014	16374
2015	16400
2016	8860

Datos anuales respecto a la producción de algodón por hectárea en Córdoba. Recuperado de: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Algodon/Pages/Documentos.aspx?RootFolder=/Algodon/Documentos/002+-+Cifras+Sectoriales&FolderCTID=0x012000006AA79E13DAA04AB0B25BF408F6E8E6&View=%7BEC6F0DC4-3504-4735-9D42-548DAAD046C2%7D>

Por lo tanto si se hace un análisis de la tabla encontramos un fuerte decaimiento en la producción del algodón , lo cual indica que se necesitan procesos que ayuden a determinar mejoras, la cuales pueden estar sustentadas en la agricultura de precisión, por otra parte la falta de una política municipal y departamental para la innovación y desarrollo de nuevas tecnologías que eviten la baja producción aún se encuentran en fase de desarrollo y análisis por parte del Ministerio de las tecnologías de la información y comunicación , trazado este panorama y debido a la alta demanda del algodón se puede implementar la agricultura de precisión para poder contrarrestar la baja producción y de esta manera aumentar la economía del sector agropecuario fomentando buenas prácticas en la tecnificación de estos procesos.

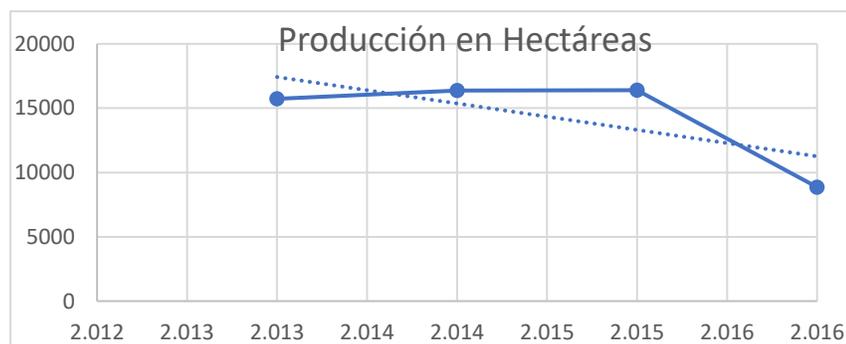


Gráfico 5. Producción de algodón en el departamento de Córdoba

Fuente. Diseño propio

De igual manera esto también ha generado desempleo ya que la producción ha bajado y los distintos agricultores dedicados al cultivo de algodón han tenido que dedicarse al mototaxismo para llevar el sustento diario a sus familias.



Figura 4.Desmotadora, empresa Coopiagros, localización: Cereté-Córdoba

Fuente. El Oro Blanco de Cereté no volvió a brillar. Recuperado de:
<http://expresiondigital.ucp.edu.co/?p=22904>

Otra problemática es que no se cuenta con la tecnología para explotar todo el suelo necesario para aumentar la producción del cultivo de algodón, ya que Cereté cuenta con un área de 19.721, 34 Hectáreas cultivables para la cosecha de cultivos transitorios, como se observa en la Figura 5, las regiones en el mapa representadas en café oscuro y café claro representan el 68,04% del área total del municipio de Cereté y las hectáreas mencionadas anteriormente.

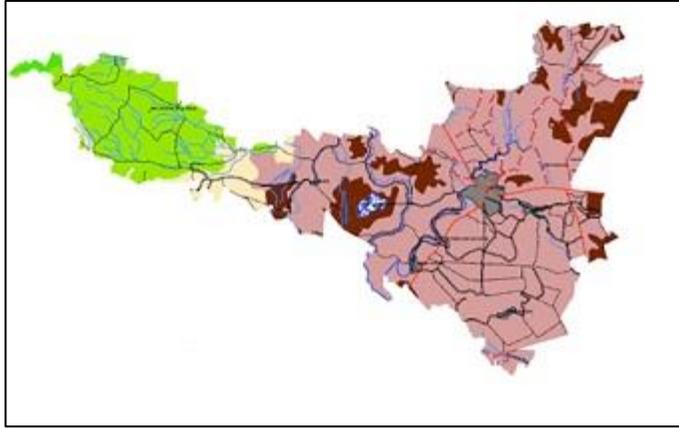


Figura 5. Mapa de estudio de suelos, Municipio de Cereté

Fuente. Uso potencial del suelo del municipio de Cereté. Recuperado de:
http://www.Córdoba.gov.co/desarrollo/_contenido/pdf/ usos_suelo/Cereté.pdf

Sponsor Del Proyecto

Se define como Sponsor del proyecto, la alcaldía del municipio de Cereté con participación del 70%, el 30% restante lo financiara la empresa ejecutora del proyecto Cooagrocor Ltda.

Stakeholders Del Proyecto

Los involucrados en este proyecto los clasificamos de la siguiente manera:

Cooagrocor. El cual diseñara las estrategias, normas y políticas para la recuperación de los cultivos del algodón, implementando ideas innovadoras para mejores prácticas en el sector agropecuario.

Sena. El cual podrá brindar acompañamiento y asesoría técnica articulando los recursos humanos con la experiencia necesaria para poder establecer sensibilizaciones a los empresarios y empleados del sector agropecuario, con la finalidad de explotar un uso adecuado del suelo en

el municipio de Cereté con todos los referentes técnicos y tecnológicos para su aprovechamiento ideal en el cultivo de algodón.

La gobernación de Córdoba. La cual debe incluir dentro de su plan de desarrollo políticas económicas y agropecuarias que permitan estimular el desarrollo del sector agropecuario en la región, fortaleciendo a través de los organismos departamental gestión e innovación de proyectos agropecuarios en materia de ciencia y tecnología, estableciendo un rubro presupuestal a través de las regalías del departamento.

La alcaldía de Cereté. Las cuales deben incluir en su plan de desarrollo, proyectos y presupuesto para aumentar los recursos y disminuir los costos en materia de desarrollo agropecuario, para poder tecnificar los procesos de producción del algodón

Los Habitantes Del Municipio de Cereté. Los cuales son los afectados ya que se puede generar empleo aplicando un nuevo desarrollo para aumentar la producción del algodón y así generar nuevos puestos de trabajo.

Las empresas agropecuarias del municipio de Cereté. Las cuáles serán las favorecidas con el proyecto y podrán competir para acceder a los planes y políticas para la tecnificación de la producción de la cadena de algodón en el sector, por lo tanto, deberán cumplir todos los requisitos que disponga la alcaldía de Cereté para poder acceder a las políticas o programas que estén destinados al mejoramiento de este cultivo.

Proveedores. Los cuáles serán indispensables para el proyecto, ya que serán los que suministren los productos necesarios para el desarrollo y ejecución del mismo.

Alternativas De Solución

- Motivar a la empresa acceder a los programas de tecnificación del algodón, otorgándole beneficios fiscales y ayudas económicas y técnica para la producción del algodón a través de la agricultura de precisión
- Generar estrategias de comunicación a través de las redes sociales, televisión, radio y demás medios de comunicación necesarios para promocionar los planes, políticas y normas que beneficiaran aquellos productores que participen en los programas de ciencia y tecnología a través del desarrollo de la agricultura de precisión
- Establecer reuniones con todas las empresas y personas pertenecientes al gremio agropecuario para establecer sensibilizaciones pedagógicas acerca del beneficio de la agricultura de precisión y uso de las nuevas tecnologías existentes para el desarrollo del campo y el sector algodonero en Córdoba y Cereté.
- Identificar y establecer reuniones con inversionistas del sector agropecuario con la finalidad de propiciar y propender recursos económicos viables para el desarrollo del programa de la agricultura de precisión, estableciendo y exponiendo todos los conocimientos, estudios técnicos, normativos y científicos a que haya lugar para respaldar y fortalecer este programa en pro del desarrollo del municipio de Cereté y la región cordobesa

Constricciones

Las constricciones que surgen dentro del proyecto son las siguientes:

- Plan nacional de desarrollo: Todos por un nuevo país 2014 - 2018
- Plan de desarrollo departamental: Unidos por Córdoba 2016 -2019
- Plan de desarrollo municipal de Cereté: Cereté progresa 2016- 2019
- Plan estratégico de las tecnologías de la información y la comunicación: PETIC
- Iniciativa Tic@gro Propuesta por el Ministerio de la información y las comunicaciones
- Estrategia Colombia Siembra propuesta por el Ministerio de agricultura y desarrollo rural

Restricciones

Las Restricciones que surgen dentro del proyecto son las siguientes:

- Altos costos de producción
- Falta de estudios científicos y técnicos en el uso y aprovechamiento del suelo para la producción de algodón
- Maquinaria obsoleta y en mal estado
- Desconfianza por el uso de la semilla transgénica para los cultivos de algodón
- Falta de políticas agrarias para generar préstamos bancarios a los pequeños y medianos productores

- Altos índices de analfabetismo digital, para el uso de nuevas tecnologías que mejoren la tecnificación del cultivo de algodón.
- Falta de asesoría técnica especializada por parte de la alcaldía de Cereté en el desarrollo y estudio para la mejora de los cultivos de algodón.
- Falta de innovación y emprendimiento para mejorar los procesos agroindustriales en la cadena de producción del algodón.

Formulación Del Problema

¿Cómo aumentar la producción del algodón implementando la agricultura de precisión en Cereté?

Sistematización Del Problema

¿Cuáles son las ventajas más relevantes al implementar la agricultura de precisión en los cultivos de algodón en Cereté?

¿Cómo determinar el control del cultivo de algodón para aumentar la producción a través de la agricultura de precisión?

¿Cómo se puede realizar el aprovechamiento del uso del suelo en los cultivos de algodón implementando la agricultura de precisión en Cereté?

¿Cómo analizar las variables climatológicas a través de la agricultura de precisión para aumentar la producción de los cultivos de algodón en Cereté?

Capítulo 2. Justificación

El campo de las tecnologías de la información, ha adaptado y desarrollado avances en diferentes áreas, la robótica, el diseño espacial, el uso de drones, gestión y creación de software innovador en distintas áreas del saber con la finalidad de implementar avances tecnológicos, a raíz de ello para una mejor diversificación de la economía también se ha hecho una unión imprescindible entre las TICS y el campo, numerosos adelantos en materia tecnológica dentro del sector agropecuario en diversos países han hecho que los cultivos sean más productivos y obtengan un mayor rendimiento.

El Término agricultura de precisión apareció en los años 80 en estados unidos, país que actualmente es una potencia en este tema , liderando los procedimientos que mejoran los cultivos a través del uso de maquinaria con herramientas Tecnológicas que automatizan y monitorizan la labor del campo y los cultivos en tiempo real , cobijándose como un futuro prometedor en la tecnificación de los procesos del sector agropecuario , actualmente países de américa latina como Argentina , Chile, Paraguay y Uruguay despliegan grandes aplicaciones de la agricultura de precisión para una mejor industrialización , protección y mejoramiento de sus cultivos , de igual manera en Europa se realiza cada año la Conferencia europea de agricultura de precisión (ECPA) , donde se exponen los temas más relevantes en los avances más importantes sobre este campo.

La agricultura de precisión realiza un control sobre el uso de insumos para la cosecha generando no solo un buen rendimiento en el avance del cultivo, sino también obteniendo mejores productos, además de ello se realiza un control de plagas detallado, generando tareas en los tiempos establecidos para la erradicación exitosa de estos peligros prominentes que puede afectar la variabilidad de la cosecha, también existe un sistema de monitoreo aplicado a través

de drones, sensores , sistemas de medición del suelo para verificar la humedad, y estaciones meteorológicas para llevar un control del cambio climático, todos estos elementos actúan de manera conjunta y escalonada para enviar los datos a software especializado que evalúan y realizan la síntesis de la información y son mostrados en tiempo real a través de los monitores de rendimientos instalados en las distintas maquinas como cosechadoras y sembradoras, con la finalidad de establecer un ciclo productivo aplicando la agricultura de precisión .

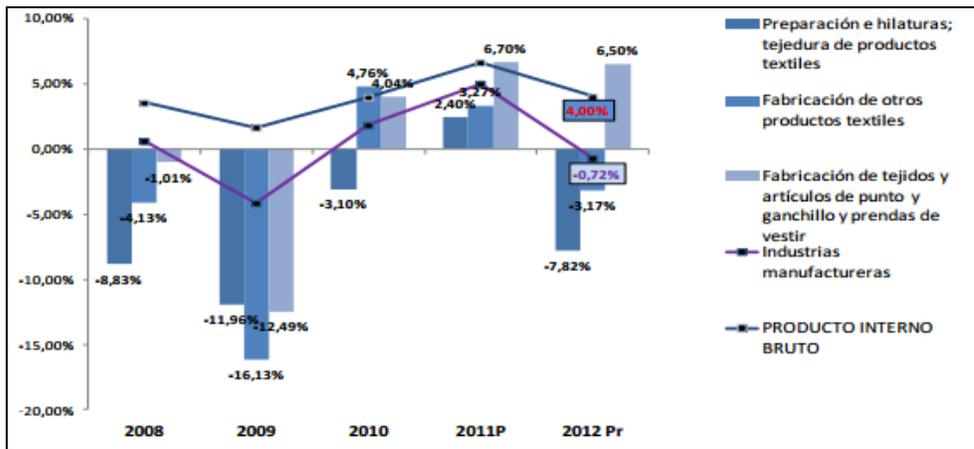


Figura 6. Entorno Macroeconómico Sector Textil

Fuente. Desempeño del Sector Textil Colombiano. Recuperado de: <http://www.supersociedades.gov.co/Documents/Informe-Sector-Textil-Oct152013.pdf>

Los cultivos del algodón en Colombia tienen una alta representación dentro del sector textil, dada su baja participación en el PIB en los últimos años y el estancamiento que se encuentra hoy día el mercado algodónero colombiano , se hace necesario generar nuevas estrategias que coadyuven a despejar nuevamente una mejor producción en los cultivos de algodón, es por ello que la finalidad de este proyecto es propender el desarrollo de la agricultura de precisión en el municipio de Cereté utilizando todos sus beneficios tecnológicos para resaltar nuevamente un porvenir de los cultivos del algodón y de esta manera enfrentar la baja

producción y proyectar una productividad eficiente para un nuevo devenir del desarrollo económico agropecuario en la región cordobesa.



Figura 7. Uso de una Estación Meteorológica en un cultivo

Fuente. Estaciones Meteorológicas Profesionales. Recuperado de:
<http://www.agroprecision.cl/es/estaciones-metereologicas/>



Figura 8. Monitor de Rendimiento En Cosechadora John Deere

Fuente. John Deere Presento las nuevas cosechadoras serie S. Recuperado de:
<http://www.maquinac.com/2014/11/john-deere-presento-las-nuevas-cosechadoras-serie-s/>



Figura 9. Cosechadora de Algodón John Deere Serie CS690

Fuente. Agriexpo. Recuperado de: <http://www.agriexpo.online/es/prod/john-deere/product-169419-2644.html>

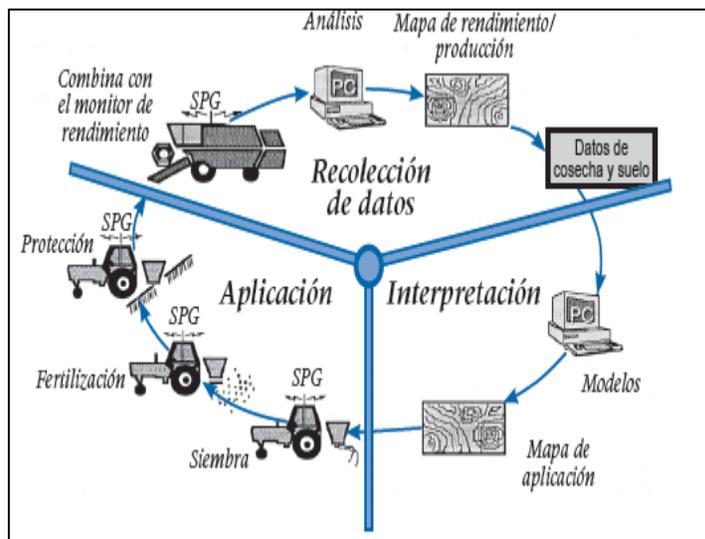


Figura 10. Etapas De La Agricultura De Precisión

Fuente. Nuevas Herramientas Para Mejorar La Gestión Tecnológica En la Empresa Agropecuaria. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/docs/B0483e/B0483e.pdf>

Capítulo 3. Objetivos

General

Implementar la agricultura de precisión para incrementar la producción en el año 2018 de los cultivos de algodón en el Municipio de Cereté, Córdoba.

Específicos

- Aumentar la producción en un 50% de las hectáreas sembradas de algodón utilizando la maquinaria y las herramientas tecnológicas aplicadas a la agricultura de precisión durante el primer y segundo semestre del año 2018.
- Monitorear el rendimiento de los lotes sembrados de algodón utilizando herramientas de seguimiento climático y variación de cultivos aplicando la agricultura de precisión
- Realizar los mapas de rendimiento de las Hectáreas sembradas en los lotes de algodón utilizando los sensores de medición del suelo, los equipos de georreferenciación y posicionamiento global para el análisis y estructuración de los datos.
- Establecer un control diario de insumos y plagas a través del uso eficiente de los datos proporcionados por el mapa de rendimiento ajustando la disponibilidad y necesidad de los nutrientes.

Capítulo 4. Definición De Materiales y Equipos

Estaciones RTK

El funcionamiento de las estaciones RTK (Real Time Kinematic) provee una corrección de los datos topográficos que se tienen del área o lote con la finalidad de obtener de manera más precisa el área total del lote, las estaciones funcionan con tecnología GPS, la cual necesita de un sistema de transmisión por satélite, las correcciones diferenciales en tiempo real con estaciones RTK deben contar con dos estaciones, la primera estación RTK, será la estación Base, la cual recibirá los datos y coordenadas del lote, la segunda estación RTK llamada Rover, es la estación móvil, la cual captará los datos topográficos que enviara a la estación Base, la cual así mismo enviara los datos a los sistemas satelitales por radiofrecuencia, que realizarán las correcciones diferenciales de las coordenadas enviándoselas a la estación Base.

Para la aplicación de este proyecto es necesario dos estaciones RTK, una Base y una Rover, esto con la finalidad de obtener el área total cultivable del lote y de esta manera poder optimizar el cultivo, la estación Base y la Estación Rover será operada por el Ingeniero Agrónomo Líder del proyecto, el cual analizará y retroalimentará los datos reales arrojados por este sistema al director del proyecto, los cuales contarán con 2 GPS donde recibían toda la información topográfica levantada por dichas estaciones, de igual forma para la estación Base y Rover se empleará el Modelo Starfire 3000 para los GPS se utilizará el modelo

Por otra parte, la comunicación por radiofrecuencia entre ambas estaciones puede llegar a superar los 200 Km² de distancia, alcanzando así el área total del lote de este proyecto que cuenta con 1500 hectáreas, para lo cual sería un área de 15 Km²



Figura 11. Estación RTK Starfire 3000

Fuente. Receptor Starfire 3000. Recuperado de: <http://www.interagrovial.com.uy>

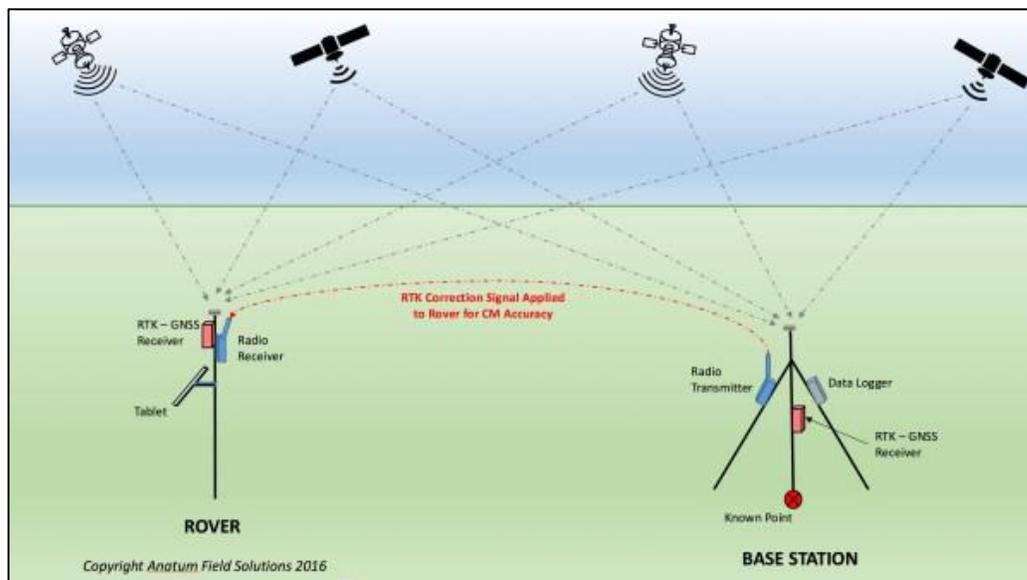


Figura 12. Sistema RTK

Fuente. RTK GPS explained. Recuperado de: <http://anatumfieldsolutions.com/rtk-gps-explained/>



Figura 13. GPS Garmin Etrex 10

Fuente: Tienda Garmin <https://tiendagarmin.com.mx/etrex-10.html>

Sistema de Riego

Para el calcular la cantidad de agua que necesitan el lote con un área de 1500 hectáreas sea realizan los siguientes cálculos.

Requerimientos De Riego

Evapotranspiración. En primera instancia para calcular los requerimientos de riego del cultivo se necesita establecer la evapotranspiración del cultivo la cual se refiere como una variable hídrica definiéndose como la cantidad de agua necesaria para el cultivo, la cual se pierde por evaporación y transpiración, para obtener estos datos se debe aplicar la siguiente formula:

$$ETc = Eto \times Kc$$

Donde Eto es la evapotranspiración de referencia, y Kc es el Coeficiente del cultivo, para el cálculo de las variables de referencia de la evapotranspiración se utilizarán los datos de

precipitación del cultivo, temperatura máxima, temperatura mínima, humedad relativa, velocidad del viento y radiación solar; para calcular la Eto utilizaremos el programa CROPWAT.

Monthly ETo Penman-Monteith - C:\Users\ROA PC\Desktop\eto.PEM

Country Station

Altitude m. Latitude °N Longitude °W

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	24.0	36.0	84	4	7.0	18.1	3.84
February	22.0	37.0	81	4	6.5	18.4	3.93
March	21.0	38.0	80	5	5.0	17.0	3.72
April	23.0	36.0	86	7	4.0	15.6	3.51
May	22.0	35.0	86	8	4.0	15.3	3.35
June	21.0	37.0	85	8	4.0	15.0	3.29
July	23.0	36.0	85	7	4.0	15.1	3.38
August	21.0	34.0	83	6	5.0	16.9	3.57
September	22.0	35.0	81	7	6.0	18.5	3.86
October	23.0	36.0	85	6	6.0	17.8	3.86
November	21.0	35.0	88	6	5.0	15.4	3.23
December	22.0	37.0	81	7	6.0	16.2	3.38
Average	22.1	36.0	84	6	5.2	16.6	3.58

Figura 14. Datos Para el Cálculo de Eto

Fuente. El autor.

Luego de obtener el Eto Promedio para el cultivo de algodón, procedemos aplicar la formula reemplazando de la siguiente manera:

$$ETc = 3.58 \times 0.70$$

En donde Kc según (FAO, 2016) para el cultivo de algodón la constante del cultivo es igual a 0.70 en su fase final de desarrollo, entonces tenemos que la evapotranspiración total o ETc es igual:

$$ETc = 2.50 \text{ mm/dia}$$

Lamina de Riego. Una vez obtenido la E_{to} procedemos hallar la lámina de riego que se define como el tamaño de la capa de agua que necesita el cultivo para sobrevivir si esta no se pierde por evapotranspiración o filtración, y su cálculo es el siguiente:

$$Lr = \frac{Etc}{0.90}$$

Teniendo en cuenta lo anterior reemplazamos los datos en la formula, teniendo en cuenta que la eficiencia de riego por goteo es del 90%, entonces reemplazando obtenemos que la longitud de agua será

$$Lr = \frac{Etc}{0.90}$$

$$Lr = \frac{2,50 \text{ mm}}{0.90}$$

$$Lr = 2,25 \text{ mm}$$

Evapotranspiración De Gotero. Para calcular la lámina de riego bruta necesitamos calcular la evapotranspiración de gotero y la lámina de riego neta, primero utilizaremos la siguiente fórmula para ello, en donde PAR equivale al porcentaje de área bajo riego, que para el riego por goteo se establece en un 50%, entonces reemplazamos valores y tenemos que:

$$ETg = Etc \times PAR$$

$$ETg = 2.50 \text{ mm} \times 0.50$$

$$ETg = 1.25 \text{ mm /dia}$$

Es decir que el humedecimiento localizado del gotero será de 1,25 mm/día

Lamina De Riego Neta. La lamina de riego neta es la humedad necesaria para la restitución del agua que un cultivo ha consumido en cierto periodo de tiempo, por lo tanto para calcular la lámina de riego neta tenemos:

$$Ln = Etg \times Ir$$

$$Ln = 1.25 \times 2$$

$$Ln = 2.5 \text{ mm}$$

Podemos establecer que la lámina de riego neta, será 2,5 mm siendo este valor, de la humedad necesaria para dos días de consumo del cultivo.

Lamina Bruta De Riego. Cuando aplicamos riego hay perdidas, por ello debemos ajustar la lámina neta de riego, dando lugar así a la lámina bruta de riego, para los sistemas de riego por goteo se establece una eficiencia del 90%, en donde establecemos la siguiente formula:

$$Lb = \frac{ln}{0.90}$$

$$Lb = 2.5 \text{ mm} / 0.90$$

$$Lb = 2.78 \text{ mm}$$

2.78 mm será el valor será la lámina de agua que aplicaremos al suelo mediante el riego

Intensidad De La Aplicación De Riego. La intensidad de la aplicación de riego, se refiere a la intensidad de lámina bruta de riego aplicada al suelo, para ello necesitamos conocer el caudal del emisor o gotero, que para nuestro cultivo debe tener un caudal de 2 L/H, esta

información es suministrada por los fabricantes en las especificaciones técnicas del producto y se debe tener muy en cuenta, ya que para los cultivos de algodón tengan un óptimo rendimiento se recomienda implementar emisores con dicho caudal, a continuación en la siguiente tabla se desglosan los datos del cultivo:

Tabla 6
Datos del cultivo de algodón

Plantas de algodón por hectárea	Distanciamiento entre plantas	Distancia entre laterales	Numero de emisores por hectáreas (goteros)	Distancia entre goteros	Caudal del gotero	Hectáreas del cultivo
130.000	0.50 m	1 m	16,300	0.5 metros	2 L/H	1500

Fuente. Coagroc. Configuración necesaria para obtener un óptimo aprovechamiento y rendimiento en el desarrollo del cultivo de algodón.

Teniendo los datos de la Tabla 6 procedemos hacer el cálculo de la Ia de la siguiente manera:

$$Ia = \frac{qe}{(Dl \times De)}$$

Donde qe es el caudal del emisor, Dl es la distancia entre laterales y De es la distancia entre emisores, entonces teniendo estos datos reemplazamos así:

$$Ia = \frac{2 \text{ L / H}}{(1\text{m} \times 0.5\text{m})}$$

$$Ia = \frac{0,002 \text{ m}^3 / \text{H}}{(0.5 \text{ m}^2)}$$

$$Ia = 0,004 \text{ m/h}$$

Realizando a la conversión quedaría:

$$Ia = 4 \text{ mm/h}$$

Esto significa que nuestro sistema aplicara una lámina de 4 mm en una hora de operación.

Frecuencia De Riego. La frecuencia de riego será el intervalo de riego en días que necesitaremos para satisfacer la demanda hídrica de nuestro cultivo, por ello la frecuencia de riego se calcula de la siguiente manera:

$$Fr = \frac{Ln}{ETc}$$

En donde la frecuencia de riego será igual a dividir la lámina neta de riego entre la evapotranspiración del cultivo, entonces reemplazando valores tenemos:

$$Fr = \frac{2.5}{2.50}$$

$$Fr = 1 \text{ dia de frecuencia de riego}$$

Es decir para satisfacer la demanda hídrica de nuestro cultivo la frecuencia de riego debe ser diaria

Tiempo De Riego. Para satisfacer la demanda hídrica de nuestro cultivo de algodón necesitamos saber igualmente el tiempo de aplicación diaria en horas, que se aplica según la siguiente formula:

$$Tr = \frac{lr \times De \times Dl}{Qe}$$

En donde L_r es la lámina de riego, D_e Distancia entre emisores, D_l distancia entre laterales y Q_e caudal del emisor, entonces reemplazamos valores:

$$Tr = \frac{2.25 \text{ mm} \times 0.50\text{m} \times 1\text{m}}{2}$$

$$Tr = \frac{0.00225 \text{ m} \times 0.50\text{m} \times 1\text{m}}{2 \text{ l/h}}$$

$$Tr = \frac{1. \text{l}}{2 \text{ l/h}}$$

$$Tr = 1 \text{ hora}$$

Volumen De Agua De La Planta. Para calcular la demanda hídrica que necesita la planta aplicamos la siguiente Formula:

$$G = (lb / Fr) \times D_p \times D_l$$

$$G = (0.00278 \text{ m} / 1\text{dia}) \times 0.50\text{m} \times 1\text{m}$$

$$G = 1,39 \text{ litros} / \text{planta} / \text{dia}$$

Volumen De Agua Del Cultivo. Para calcular la necesidad hídrica de todo el cultivo aplicamos la siguiente formula:

$$Va = L_r \times Area$$

Donde V_a es el volumen de agua total y L_r es la lámina de riego, entonces reemplazando valores tenemos:

$$Va = L_r \times Area$$

$$Va = 0.00225 \text{ m} \times 15.000.000\text{m}^2$$

$$Va = 0.00397 \text{ m} \times 15.000.000\text{m}^2$$

$$Va = 33.750 \text{ m}^3$$

$$Va = 33.750.000 \text{ litros}$$

El consumo durante de demanda hídrica que necesita el cultivo durante su ciclo semestral es decir durante los 3 meses, ya que utilizamos el factor de la constante del cultivo de 0.70.

Cantidad de cinta Para Goteo

Cintas Laterales. Las cintas laterales se calculan con la siguiente formula:

$$\textit{Laterales} = \textit{longitud cinta distribucion} \times \textit{distancia laterales}$$

En donde tenemos que la longitud de la cinta de distribución será de 50 metros, entonces reemplazamos así:

$$\textit{Laterales} = 50\text{m} / 1\text{m}$$

$$\textit{Laterales} = 50 \textit{ laterales de riego}$$

Cada lateral de riego contara con 2 divisiones de 50 metros por cada hectárea, en donde tendremos 100 m de cinta por cada lateral de riego, multiplicando esto por la cantidad de laterales obtendremos:

$$\textit{total cinta riego HA} = 100\text{m} \times 50 \textit{ laterales}$$

$$\textit{total cinta riego HA} = 5000 \textit{ metros}$$

Ahora si reemplazamos el área total que se debe cubrir, aplicamos una regla de tres simple en donde tenemos que:

$$1 \text{ ha} \rightarrow 5000 \text{ metros}$$

$$1500 \text{ ha} \rightarrow x$$

$$x = 7.500.000 \text{ de metros totales}$$

Sistema De Drones

El sistema de drones que se pretende implementar en este proyecto fortalecerá el control de plagas, detectándolas de manera temprana, así mismo los drones utilizaran un sistema de sensores que permiten establecer la calidad del cultivo , a través de sensores multispectrales, entre estos están los sensores multispec 4C y el parrot Sequoia, este último posee un sensor multispectral con una cámara GoPro con banda roja, roja de punta, verde e infrarrojo cercano elementos utilizados para determinar la salud del cultivo.

El proceso que realiza el dron a través de las bandas multispectrales es para valorar el estado del cultivo, al captar toda la información necesaria se procede a elaborar los mapas con los datos de importancia, luego se procede analizar el estado de la imagen en donde el sensor multispectral arroja la información RGB combinada con la banda infrarroja, en donde se trabaja con los datos del infrarrojo cercano, lejano o térmico permitiendo evaluar la salud del cultivo de algodón, esto con la finalidad de obtener los datos del cultivo y de esta manera conocer los sectores de la cosecha con mayor predisposición a las plagas, e intervenirlos de manera temprana para, por lo tanto para este proyecto se utilizara un dron modelo xxx con una cámara parrot Sequoia para ejercer un control de plagas de las 1500 ha de la cosecha de algodón.

Sensores de Suelo

Se implementarán un sensor de suelo para medir la cantidad de Nitrógeno en el cultivo, se utilizará el sensor Yara N-Sensor el cual estará instalado en la Cosechadora de Algodón John Deere Serie CS690, su campo de aplicación determinara la demanda de nitrógeno en el cultivo sobre un área total de 50 m², la medición se hace cada segundo, así mismo este sensor permite calcular la absorción de nitrógeno, enviando toda la información al monitor de rendimiento de la cosechadora, ajustando de esta manera los requerimientos de nitrógeno del cultivo y la aplicación de la cantidad correcta de fertilizantes.

Monitores de Rendimiento

El monitor de rendimiento se implementa en este proyecto con la finalidad de analizar factores como la humedad del cultivo, crecimiento y rendimiento del cultivo, todos estos datos son analizados , cotejados y estructurados a través de un mapa de rendimiento del cultivo, el monitor de rendimiento capta los datos de georreferenciación del lote a través de un sistema GPS, el cual se encuentra instalado dentro del monitor, así mismo las estaciones RTK pueden enviar datos al GPS del monitor de rendimiento para que de esta forma el mapa de rendimiento sea levantado con mayor precisión por el monitor, por otro parte la funcionalidad del monitor de rendimiento permite mapear todas las hectáreas cultivables y no cultivables, obteniendo de esta forma un mayor aprovechamiento en los recursos para la fertilización del lote, de igual forma otros elementos importantes que aportan un avance en la cosecha de algodón aplicados al monitor de rendimiento son la velocidad de avance de la cosecha, humedad de la planta de algodón y sensor de flujo el cual determina la cantidad cosechada de algodón, por otra parte el monitor de rendimiento que se usara será el modelo Gen 4 de Jhon Deere que será instalado en

la cosechadora de algodón John Deere Serie CS690 y en la Sembradora de Algodón John Deere 1725C.

Cosechadora De Algodón John Deere Serie Cs690

Para la recolección de la cosecha se utilizará la cosechadora de algodón John Deere Serie Cs690, las características que posee este vehículo agrícola son las siguientes:

- Sensor de peso
- Sensor de humedad
- Cosecha sin paradas
- Cámara de empacado con una capacidad de 2500kg
- Tanque con capacidad de 1400 litros de combustible
- Numero de línea de cosecha: 6
- Sistema adhesivo Z-Lock para la recolección del cultivo de algodón a través de los módulos cilíndricos recolectores
- Compatible con el monitor de rendimiento Gen-4

Las anteriores características aseguran una excelente calidad al momento de hacer la recolección del cultivo, evitando pérdidas, de esta manera se selecciona este modelo como el adecuado para las tareas de recolección del cultivo.

Sembradora de Algodón John Deere 1035

Para la siembra del cultivo de algodón se utilizará la Sembradora John Deere 1035, las características que posee este vehículo agrícola son las siguientes:

- Sembradora integral de precisión para 4 Y 6 hileras
- Sistema de labranza tradicional y reducida
- Siembra de cultivos en hileras
- Opción de insecticida y fertilización al tiempo de tirar la semilla
- Sembrado con vacío con la cual se ahorra combustible y ahorro de semilla
- Discos semillero distribuidos para la precisión en la separación de semillas, con orificios adecuados para el tamaño de la semilla a sembrar.

De esta forma con las características anteriores podemos tener un control adecuado de la cantidad de semillas a cultivar, generando un ahorro en fertilizantes y control de plagas, y de igual forma un impacto en menor consumo de combustible, por lo cual se utilizará este modelo.

Planta Meteorológica

La implementación de una estación meteorológica en el presente proyecto tiene como fin la recolección de variables climatológicas como temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitación, velocidad del viento y dirección del viento esto con la finalidad de tener beneficios para el cultivo de algodón entre los cuales están:

- Calculo y ahorro en las necesidades de riego del cultivo
- Pronostico en la aparición de plagas

- Monitoreo en las horas de calor y frío
- Diseño de estrategias y protocolos para el manejo climático que impacte positivamente al cultivo
- Pronóstico de la cosecha
- Calculo en índices de humedad y sequia
- Determinación de índices de confort climático
- Evaluación de días adecuados para la fertilización del cultivo
- Determinación de la humedad adecuada para el inicio de la siembra

Lo anterior define la gran importancia del uso de estaciones meteorológicas como herramientas para optimizar los cultivos dentro de la agricultura de precisión y por ello se define la implementación de una estación meteorológica en este proyecto con la finalidad de monitorear, establecer y analizar todas las variables climatológicas que permitan un mejor rendimiento en el desarrollo del cultivo de algodón, se escogerá el modelo Estación Meteorológica Solar MA 3081.

Capítulo 5. Desarrollo Del Proyecto Aplicado

Para el desarrollo de este proyecto aplicado se utilizara la metodología del PMBOK o Project Management Body of Knowledge, aplicada al PMI o Project Management Institute, esta metodología aplicada a la gestión de proyectos busca liderar a través de diversos procesos como herramientas base para ejecutar todas las directrices que proponen las pautas, normas, procesos y practicas preestablecidas en función de fortalecer todos los procedimientos que

engloban cualquier operación dentro de una empresa o en las fases de un proyecto que busca la orientación de resultados para la consecución exitosa de las metas propuestas dentro del proyecto.

La metodología del PMBOK sigue un orden secuencial y estructurado, los cuales se dividen en tres secciones, la sección 1 realiza la apropiación conceptual desde el marco de la dirección de proyectos, la sección 2 establece los 5 grupos que realizan y ejecutan el proyecto inicio, planificación, ejecución, control, monitorización y cierre, y la sección 3 la cual hace referencia a las entradas, herramientas , técnicas , y salidas para la construcción de los entregables o productos de cada una de las fases referentes al proyecto.

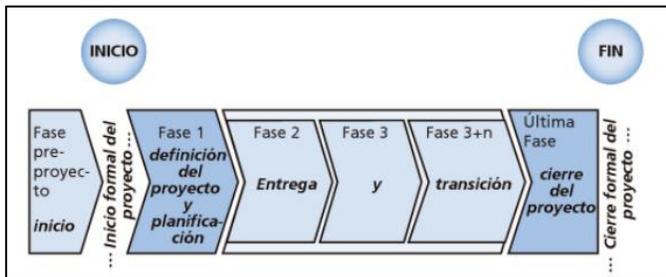


Figura 115.Fases del Proyecto

Fuente. El Compañero de Bolsillo de la Guía del PMBOK. Recuperado de: https://books.google.com.co/books/about/El_Compa%C3%B1ero_de_Bolsillo_de_la_Gu%C3%ADa_de.html?id=nR-WAwAAQBAJ&redir_esc=y

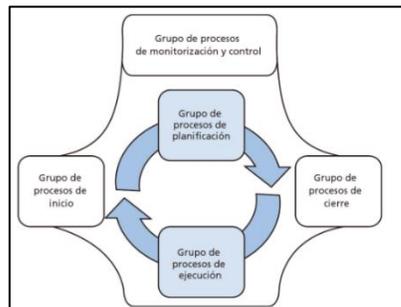


Figura 12.Grupo De Procesos Del PMBOK

Fuente. El Compañero de Bolsillo de la Guía del PMBOK. Recuperado de: https://books.google.com.co/books/about/El_Compa%C3%B1ero_de_Bolsillo_de_la_Gu%C3%ADa_de.html?id=nR-WAwAAQBAJ&redir_esc=y

Plan De La Integración Del Proyecto

La gestión de la integración, desarrolla el plan para la dirección del proyecto de Agricultura de Precision en el Municipio de Cereté, el cual unificara, coordinará y consolidara los diversos procesos para cada una de las áreas de conocimiento en la gestión de proyectos aplicadas al PMI y PMBOK, generando como resultados los entregables y/o productos finales para cada una de las fases del proyecto con la finalidad de tener una asignación equilibrada de los recursos ,objetivos y metas que se deberán cumplir en cada una de las fases del proyecto para implementar la agricultura de Precision en el municipio de Cereté para el aumento en la producción de las hectáreas cultivables, obteniendo el éxito total del proyecto.

Desarrollo Del Título Del Proyecto

Implementación De La Agricultura De Precisión Para Optimizar La Producción Del Algodón En Cereté, Córdoba

Desarrollar Un Plan Para La Gestión Del Proyecto

Acta De Constitución Del Proyecto		GPR-FTP-001
Título Del Proyecto: Implementación De La Agricultura De Precisión Para Optimizar La Producción Del Algodón En Cereté, Córdoba		
Sponsor Del Proyecto: Alcaldía De Cereté.	Fecha De Preparación: 13/08/2017	
Gerente Del Proyecto: Ricardo Rafael Roa Merlano		
Justificación		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el uso de las TICS en la agricultura para aumentar el rendimiento de los cultivos de algodón 		

<ul style="list-style-type: none"> • Tecnificar los procedimientos del sector agrícola en Cereté para aumentar la productividad de la cosecha del algodón. • Disminuir el tiempo de la cosecha del algodón a través de maquinaria con tecnología de punta que permita el control, rendimiento y automatización del cultivo del algodón. • Implementar un control sobre los insumos en tiempo real utilizando sensores, que permitan detectar la cantidad de nutrientes necesarios para el suelo. • Implementar un control de plagas a través del uso de las TICS • Desarrollar un plan para el aprovechamiento de los recursos Hídricos implementando estaciones meteorológicas y control de riego de agua automatizado para un mejor rendimiento del cultivo.
<p>Descripción Del Proyecto</p>
<p>El Proyecto buscara aumentar en un 50% las hectáreas cosechables, para pasar de 3000 cosechables a 4500 hectáreas, realizando un plan para el aprovechamiento e implementación de la Agricultura de Precision en el municipio de Cereté, con la finalidad de obtener una mayor rentabilidad económica, y una alta calidad en la mota de algodón, así como la inclusión de las TICS, para un mejor desarrollo socioeconómico de la región cordobesa.</p>
<p>Requerimientos De Alto Nivel</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Personal Profesional Con la capacidad idónea para realizar los estudios técnicos y científicos previos • Realizar la toma previa de muestras de los suelos para examinar sus niveles de nutrientes
<p>Riesgos De Alto Nivel</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Demora en la contratación de personal • Demora en la obtención de los equipos necesarios para la implementación de la Agricultura de Precision en los cultivos de algodón • Problemas en la Capacitación de personal • Demora en los anticipos para la financiación de los recursos económicos por parte del sponsor al cliente para la implementación del proyecto.

Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un aumento del 50% de las hectáreas cosechables totales en el municipio de Cereté. • Implementar el monitoreo de los cultivos a través de herramientas de seguimiento climático • Generar los mapas de rendimiento de las hectáreas cultivables utilizando los monitores de rendimientos a través de herramientas GPS y DGPS • Establecer un control diario para la administración los insumos y aplicación para el control de plagas teniendo en cuenta los mapas de rendimiento 	
Cronograma de Hitos Principales	
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de los estudios técnicos previos de los suelos • Reunion con el sponsor del proyecto y socialización de la propuesta tecnica de AP • Analizar y justificar el presupuesto del proyecto • Establecer y obtener la maquinaria del proyecto • Establecer el plan para la dirección del proyecto • Determinar las hectáreas de producción de algodón • Implementar las asesorías técnicas y científicas necesarias a los agricultores y empresarios • Verificar el plan de calidad del proyecto • Verificar el plan de riesgos del proyecto 	
Resumen Del Presupuesto	
<ul style="list-style-type: none"> • El presupuesto del proyecto será financiado en un 70% por la alcaldía de Cereté, el cual tendrá un costo de \$4.546.000.000 	
Lista De Interesados	
<ul style="list-style-type: none"> • Coagrocor • Alcaldía de Cereté 	
Requisitos De Aprobación	
<ul style="list-style-type: none"> • Personal Profesional Con la capacidad idónea para realizar los estudios técnicos y científicos previos 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Cereté • Director Del Proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la toma previa de muestras de los suelos para examinar sus niveles de nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcaldía de Cereté • Director Del Proyecto
Gerente Del Proyecto y Nivel De Autoridad	
<ul style="list-style-type: none"> • Gerente y/o director del Proyecto de Agricultura de Precision será el Ing. Ricardo Rafael Roa Merlano 	
Aprobaciones	

Nombre Del Gerente Del Proyecto	Ricardo Rafael Roa Merlano
Nombre Del Representante del Patrocinador Del Proyecto	Representante de la alcaldía de Cereté.

Dirigir y Gestionar La Ejecución Del Proyecto

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. Se utilizará el software Microsoft Project para programar los calendarios de los todos los miembros del proyecto de AP, de igual manera se maneja una intranet en donde estará contenida la información contractual del proyecto y toda la normatividad legal vigente del mismo, de igual manera en la ejecución del proyecto de agricultura de precisión todos los miembros del equipo contarán con su seguridad social y laboral, de acuerdo a la localización del proyecto también se deberá establecer y conciliar la asignación salarial a todos los miembros del proyecto

Activos de los procesos de la organización. El Gerente del proyecto será el responsable de las capacitaciones para todos los miembros del proyecto de AP, así como también deberá distribuir los manuales, folletos y demás materiales sobre el uso y manejo de los distintos dispositivos tecnológicos y maquinaria para su correcto uso y configuración en el proyecto de AP, el gerente del proyecto y los miembros del equipo deberán realizar los informes de ejecución respectivos los cuales tendrán formato PDF y se guardarán en la intranet del proyecto.

Herramientas y Técnicas.

Reuniones. El gerente del proyecto y los miembros del equipo realizarán comités técnicos semanales para verificar y discutir los avances del proyecto y abordar temáticas para el

mejoramiento del mismo, en estas reuniones deberán estar representantes del Sponsor del proyecto de AP, dichas reuniones deberán ser verificadas en la línea base del alcance del proyecto, dichas reuniones quedaran registradas en una plantilla y formato único en donde quedara plasmada el acta de la reunión, la cual se guardara en la intranet del proyecto.

Salidas.

Entregables. Los entregables definidos para el plan de dirección del proyecto contemplaran los siguientes documentos: el registro de interesados, matriz de roles y responsabilidades, el acta de constitución del proyecto, el plan de gestión de comunicaciones, el plan de gestión de recursos humanos, el cronograma del proyecto de Agricultura de Precisión, el plan de gestión de costos y el reporte de costos por actividades , el plan de gestión de riesgos y los demás elementos que se constituyen dentro del plan para la dirección del proyecto, los cuales podrán ser consultados en la intranet del proyecto de AP.

Datos de desempeño del trabajo. Los cuales estarán contemplados como los informes de ejecución mensuales que describirán los indicadores de cada paquete de trabajo, los cuales serán entregados al Sponsor para informar sobre los avances del proyecto.

Solicitudes de cambio. Estos documentos iniciaran y registraran las acciones correctivas o preventivas a que haya lugar en los procedimientos que se lleven a cabo para realizar cada paquete de trabajo dentro del proyecto de AP, es decir si es necesario realizar un cambio en la compra de maquinaria, o un cambio en algún repuesto para la misma, la solicitud de cambio deberá ser aprobada por el gerente del proyecto para que esta se haga efectiva y realizar la mejora que se contemplan en dicha solicitud.

Solicitud De Cambio		GPR-FTP-002
Título del proyecto:	Solicitantes del cambio:	Numero de solicitud:
Tipo de cambio requerido		
Acción correctiva		
Acción preventiva		
Definición del problema o situación actual		
Descripción detallada del cambio solicitado		
Razón por la cual se solicita el cambio		
Efecto en el proyecto		
En el corto plazo:	En el largo plazo:	
Efectos en otro proyectos, portafolios, programas u operaciones		
Efectos extra empresariales en clientes, mercados, proveedores o gobierno.		
Revisiones		
Fecha de revisión:	Aprobado por:	
Resultados de aprobación:		

Actualización al plan para la dirección del proyecto. Se actualizará toda la información registrada y definida en los siguientes planes: Plan de gestión del alcance, Plan de gestión del tiempo, Plan de gestión de los costos, Plan de gestión de la calidad, Plan de gestión de los recursos humanos, Plan de gestión de las comunicaciones, Plan de gestión de los riesgos, Plan de gestión de las adquisiciones, Plan de gestión de los interesados, así mismo toda actualización que sea nuevamente documentada dentro de cada uno de estos planes, se realizara en las

plantillas y formatos definidos para el proyecto de Agricultura de Precision, dichos formatos estarán en un repositorio digital dentro de la intranet del proyecto, y podrán ser descargados por el Sponsor y el director del proyecto para verificar el avance del proyecto.

Actualización a los documentos del proyecto. Los documentos que se actualizarán en esta etapa serán el registro de interesados, la matriz de roles y responsabilidades, el registro de riesgos y el cronograma del proyecto.

Monitorear y Controlar El Trabajo Del Proyecto

Entradas.

Pronostico del cronograma. Se utilizará el software Microsoft Project para determinar y configurar los tiempos de cada paquete de trabajo, con la finalidad de establecer el cronograma total del proyecto de AP.

Pronóstico de costos. El costo total del proyecto es de \$4.546.000.000, se utilizará el software Microsoft Project para asignar los costos a cada paquete de trabajo por recurso ejecutado, con la finalidad de establecer y ejecutar los costos asignados en cada una de las fases del proyecto de AP.

Herramientas y Técnicas.

Reuniones. Se realizarán reuniones semanales para decidir sobre los cambios que pueden ocurrir y tomar las decisiones necesarias dentro del proyecto de AP, de igual manera se tomaran los datos arrojados por el software Microsoft Project como analisis sobre el cronograma que se lleva a cabo, estableciendo la fecha de estado de dicho paquete de trabajo.

Salidas.

Actualización a los documentos del proyecto. Se pueden establecer diferencias entre miembros del equipo del proyecto, el gerente del proyecto y el Sponsor por desacuerdos en aplicar algunos cambios estructurales al Proyecto de AP es por esto que se deben actualizar como medida el Registro de incidentes para documentar la solución del desacuerdo, para registrarla en el plan para la dirección del proyecto.

Informe de Avance			GPR-FTP-003		
Título del proyecto		Periodo de inicio:		Periodo Final:	
Estado de compromisos del periodo anterior					
Compromiso/Actividad		Responsable		Fecha De Compromiso	Estado
Mediciones					
Presupuesto planeado (BAC)	Semanas planeadas (PD)	% Avance planeado	Valor planeado (PV)	Valor planeado del trabajo ejecutado (EV)	Costo real de trabajo ejecutado (AC)
Indicadores De Earned Value (Costo)					
Variaciones		Indicadores de desempeño		Pronósticos	
Variación del costo (CV\$)	Variación del cronograma (SV\$)	Indicador de desempeño del costo (CPI\$)	Indicador de desempeño del cronograma(SPI\$)	Valor estimado al final del proyecto (EAC\$)	Valor estimado al final del proyecto (EAC\$)
Compromisos del próximo periodo					
Compromiso/Actividad		Responsable		Fecha De Compromiso	

Revisiones		
Fecha de revisión:	Aprobado por:	
Resultados de aprobación:		

Realizar El Control Integrado De Cambios

Entradas.

Activos de los procesos de la organización. El Registro de cambios será el formato o plantilla que documentará las solicitudes de cambio, el responsable de autorizar el registro de cambios será el gerente del proyecto.

Herramientas y Técnicas.

Juicio De Expertos. Para el Proyecto de AP, se creará un comité de control de cambios, cuyo responsable será el gerente del proyecto, el cual integrará este comité, con los miembros del equipo especializados en cada área de la parte agrícola, tecnológica y científica.

Herramienta de control de cambios. se utilizará una comunicación, verbal y escrita, a través de los canales de comunicación designados para el proyecto como correo electrónico, foros de discusión y la intranet del proyecto con la finalidad de establecer y solicitar los cambios del proyecto de AP.

Salidas.

Solicitudes de cambio aprobadas. Las solicitudes de cambio aprobadas en el proyecto de AP serán documentadas en el registro de cambios.

Fase de Cierre del Proyecto

Entradas.

Activos de los procesos de la organización. Conformados por todos los formatos, plantillas, documentación e infraestructura utilizada para iniciar, planificar, controlar y ejecutar el proyecto.

Herramientas y Técnicas.

Reuniones. El gerente del proyecto evaluará a través de reuniones con un comité técnico el cierre de los paquetes de trabajo, con la finalidad de verificar los requisitos de calidad y cumplimiento de estas tareas con el fin de lograr el alcance del proyecto de AP.

Salidas.

Transferencia del producto o servicio final. El producto final será la aplicación de la agricultura de Precision como un servicio técnico y tecnológico, en el sector agropecuario con la justificación de mejorar las condiciones socioeconómicas del sector.

Cierre Formal Del Proyecto o Fase		GPR-FTP-005		
Nombre del Proyecto:	Director del proyecto:	Cliente:		
Productos y/o entregables				
ID	Entregable	Aprobado		Observaciones
		Si	No	
Estadísticas del proyecto				
Presupuesto ejecutado				
Tiempo de ejecución (semanas)				

Cantidad de cambios incorporados	
Desviación en la programación (sv)	
Desviación en el presupuesto (cv)	
Observaciones	
Revisiones	
Fecha de revisión:	Aprobado por:
Resultados de aprobación:	

Plan De Gestión Del Alcance

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. Los factores ambientales determinantes para la iniciación y ejecución del proyecto de agricultura de precisión en el municipio de Cereté, tendrán elementos de una cultura organizacional, enfocada al liderazgo, con orientación a los resultados, desarrollo, compromiso, reconocimiento y participación de los miembros del equipo, otro factor importante es la gran explotación económica que tiene el sector agropecuario en el municipio de Cereté, que representa una gran parte de la económica del sector en donde la producción de algodón es una de sus principales fuentes.

Activos de los procesos de la organización. Para la implementación del proyecto de AP, se validarán y respetarán toda la normatividad agrícola y ambiental vigente para el desarrollo del cultivo de este producto, de igual manera también definirá el alcance los estudios topográficos, de suelo, analisis ambiental, analisis climático, analisis de la maquinaria, control de plagas e insumos.

Herramientas y Técnicas.

Juicio de expertos. El proyecto contara con la participación de las empresas algodoneras del municipio de Cereté, quienes poseen la experiencia y han realizado estudios de suelo y un analisis científico a la semilla transgénica del algodón, el proyecto también buscara profesionales expertos externos en el tema de la aplicación de la AP en otros cultivos transitorios , el juicio de expertos será precedido por un comité técnico el cual estudiara el lote de terreno para el cultivo de algodón, en este comité será de vital importancia la participación de los miembros del equipo de trabajo y el gerente del proyecto.

Salidas.

Plan De Gestión Del Alcance	GPR-FTP-006
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba 	
Proceso De Definición del Alcance	
<ul style="list-style-type: none"> • La definición del alcance del proyecto será determinada por el gerente del proyecto y el sponsor del proyecto en la primera reunión, con el fin de analizar y establecer los requerimientos iniciales como lo son el pliego inicial de condiciones, maquinaria requerida, tiempo estimado de ejecución, las necesidades socioeconómicas del sector agropecuario del municipio de Cereté y las tecnologías necesarias asociadas al proyecto. 	
Proceso Para la Elaboración de la WBS	
<ul style="list-style-type: none"> • Para la elaboración de los EDT se analizarán todos los paquetes de trabajo necesarios por cada una de las fases del proyecto, se utilizará el programa Microsoft Visio para la diagramación de la WBS. 	
Proceso para la Elaboración del Diccionario de la WBS	

- Para elaborar el diccionario de la WBS, el EDT del proyecto debe ser aprobado por el gerente del proyecto y el sponsor, se utilizará una plantilla diseñada para el proyecto con la finalidad de documentar el Diccionario WBS.
- La plantilla debe tener el código del EDT, Nivel, objetivo, descripción, Responsable, fecha inicial y fecha final.
- Deben detallarse los riesgos, supuestos o restricciones que puedan estar asociadas al paquete de trabajo.

Proceso Para la Verificación Del Alcance

- La verificación del alcance es validada una vez que sean aprobados cada uno de los entregables por fases, los cuales deben ser enviados y/o discutidos con el sponsor a través de reuniones y comités técnicos

Proceso Para El Control Del Alcance

- Para controlar los entregables que van a ser enviados al cliente estos deben ser aprobados por el gerente del proyecto y por el responsable de ejecutar el paquete de trabajo, si el entregable es rechazado por el cliente debido a correcciones, se realizaran los cambios o ajustes necesarios a través de una solicitud de cambio, para implementar y documentar el ajuste para luego hacer la validez del mismo a través de un acta de entrega final.

Revisiones

Fecha de revisión:	Fecha de revisión:
---------------------------	---------------------------

Resultados de aprobación:

Reunir Los Requisitos

Entradas.

Plan de gestión de requisitos	GPR-FTP-007
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba 	
Actividades de requisitos	
<ul style="list-style-type: none"> • Los requisitos para establecer el proyecto son establecidos por los stakeholders principales y el sponsor, los requisitos deben suplir las necesidades del proyecto en la planificación e iniciación del mismo, y de igual forma serán aprobados por el sponsor y por el gerente del proyecto. 	
Actividades de gestión de la configuración	
<p>Para el cambio o mejoras en los paquetes de trabajo del proyecto se realizará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las solicitudes de cambios presentadas por los miembros del equipo o por los stakeholders principales, deben justificar el cambio solicitado en el paquete de trabajo y/o procedimiento estipulado en el alcance del proyecto. • Los cambios propuestos por el equipo del proyecto y sus impactos en materia de costos, alcance y cronograma serán evaluados por el comité técnico del control de cambios, lo cuales aprobaran o rechazaran las solicitudes de cambio implementadas dentro del proyecto de AP • Si el cambio es aprobado se implementará y se ejecutará un seguimiento para de esta manera evaluar los impactos tanto positivos como negativos que se produzcan dentro del proyecto de AP y buscar estrategias para mitigar estos últimos. 	
Proceso de priorización de requisitos	
<ul style="list-style-type: none"> • La matriz de trazabilidad de requisitos documentara los requisitos más importantes distribuyéndolos por nivel de prioridad y complejidad, los miembros del proyecto deberán analizar todos los requisitos que darán una estabilidad al proyecto los cuales serán aprobados directamente por el sponsor. 	
Métricas del producto	
<ul style="list-style-type: none"> • Las métricas del proyecto de AP, estarán dadas por fase, las cuales implicaran desde el cuidado del cultivo hasta la recolección y transformación de la mota de algodón a través de la tecnología implementada, las cuales serán evaluadas en el plan de gestión de la calidad con una puntuación mínima de 1.0 para una 	

calificación insuficiente del proceso y una calificación máxima de 5.0 como calificación excelente del paquete de trabajo, estableciendo que este cumpla con todos los requerimientos mínimos dentro del ciclo de AP.	
Estructura de trazabilidad	
<ul style="list-style-type: none"> • Necesidades y oportunidades del sector • Estudio de suelos • Estudio del clima • Objetivos principales del proyecto • Alcance y EDT del proyecto • Implementación de la tecnología necesaria para el ciclo de AP • Escenarios y pruebas piloto 	
Revisiones	
Fecha de revisión:	
Resultados de aprobación:	

Herramientas y Técnicas.

Entrevistas. Una de las entradas más importantes para la recopilación de requisitos es el registro de interesados, una vez obtenido este documento, se procederá a entrevistar aquellos stakeholders clave y de esta manera proporcionen los requisitos más importantes para la implementación del proyecto de AP, se realizara una entrevista individual a los interesados para determinar las características específicas de estos requerimientos, es necesario que estas entrevistas estén presentes el director del proyecto y los miembros del equipo de trabajo.

Grupos focales. Se utilizará esta herramienta para determinar y discutir en talleres técnicos las expectativas y resultados, que los Stakeholders importantes tienen sobre el proyecto, este grupo estará conformado por el gerente del proyecto, miembros del equipo de trabajo y expertos externos en proyectos de agricultura de precisión.

Prototipos. Es indispensable contar con todos los elementos necesarios para desarrollar el proyecto de AP, por lo cual se debe contar con un plano detallado del terreno y un diseño específico del entorno tecnológico que se va a implementar en el proyecto de AP.

Salidas.

Documentación de requisitos		GPR-FTP-008	
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba 			
Necesidad del negocio u oportunidad aprovechar			
<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la producción del cultivo del algodón en un 50% • Generar ingresos para el proyecto • Ofrecer un excelente servicio al cliente, con la intención de generar próximos proyectos. 			
Objetivos del negocio y del proyecto			
<ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con todos los requerimientos del cliente y del sponsor • Generar los entregables asignados del proyecto • Cumplir con toda la normatividad vigente asociada al proyecto • Terminar todas las fases del proyecto en el tiempo y presupuesto estipulado • Tecnificar los procesos del campo haciendo la introducción de nuevas tecnologías para un mayor rendimiento del sector agrícola • Generar empleo de calidad. 			
Requisitos funcionales			
Stakeholder	Prioridad	Requerimientos	
		Código	Descripción
Alcaldía De Cereté, Cooagrococ	Muy Alta	R01	Capacitar a todos los agricultores, auxiliares y técnicos locales y empleados de la alcaldía, vinculados al proyecto de AP en el uso, aplicación y fortalecimiento del campo a través de estas tecnologías

	Muy Alta	R02	Capacitar a los empleados de la alcaldía para el mejoramiento continuo en nuevos procedimientos para las visitas técnicas en los cultivos del algodón
	Alta	R03	Socializar y presentar los informes mensuales de ejecución del proyecto
	Alta	R04	Presentar el informe técnico preliminar sobre el estudio de suelos de la cosecha actual y el rendimiento de los cultivos.
	Alta	R05	Presentar el informe final de cierre del proyecto sobre las mejores y actividades realizadas dentro del proyecto de AP

Requisitos no funcionales

Stakeholder	Prioridad	Requerimientos	
		Código	Descripción
Alcaldía de Cereté (Sponsor)	Alta	R06	Cumplir con el pliego de condiciones
	Muy Alta	R07	Cumplir con los acuerdos presentados en la propuesta técnica
	Muy Alta	R08	Demstrar la rentabilidad del proyecto y ejecutarlo en el tiempo previsto

Requisitos de calidad			
Stakeholder	Prioridad	Requerimientos	
		Código	Descripción
Alcaldía de Cereté (Sponsor)	Muy Alta	R09	Durante la verificación del paquete de trabajo se espera que este tenga un rendimiento del 100% durante su ejecución logrando una calificación máxima de 5.0
Criterios de aceptación			
Conceptos		Criterios de aprobación	
Técnicos		La ejecución del proyecto debe basarse en un 100% por los requerimientos técnicos del pliego de condiciones entregados por el sponsor.	
De calidad		Satisfacer al cliente en un 100% logrando el aumento de la producción de la cosecha determinada en un 50% de las hectáreas de producción actuales.	
Administrativos		Generar y entregar toda la documentación requerida por cada fase del proyecto de AP	
Comerciales		Cumplir con los acuerdos y contratos establecidos con los proveedores y el sponsor	
Reglas del negocio			
<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación constante con el sponsor y los stakeholders principales del proyecto • Emitir los informes mensuales de ejecución por los canales preestablecidos dentro del proyecto • Implementar el proyecto bajo la metodología del PMBOK y del PMI 			
Impacto en otras áreas organizacionales			
<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna 			
Impacto en otras entidades			

<ul style="list-style-type: none"> Se espera que las demás empresas agropecuarias del departamento de Córdoba implementen el proyecto de AP, basado en el estándar de buenas prácticas de gestión de proyectos con la metodología del PMBOK y del PMI 	
<p>Requisitos de soporte y entrenamiento</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Los miembros del proyecto podrán acceder y descargar la documentación de materiales de capacitación y talleres técnicos a través de correo electrónico y la intranet que se encuentra en la página web del proyecto. 	
<p>Supuestos relativos a requisitos</p>	
<ul style="list-style-type: none"> El cliente realizará visitas mensuales al proyecto El proyecto de AP cuenta con el personal capacitado y con experiencia 	
<p>Restricciones relativas a requisitos</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Los paquetes de trabajo deben ejecutarse en el tiempo establecido El sponsor enviará un representante para auditar el informe de desempeño del proyecto 	
<p>Revisiones</p>	
<p>Fecha de revisión:</p>	<p>Fecha de revisión:</p>
<p>Resultados de aprobación:</p>	

GPR-FTP-009	Matriz de trazabilidad					
Código	Requerimiento	Interesados solicitantes	Justificación de inclusión	Fuente	Entregable	Criterio de aceptación
R01	Sensibilizar a todos los agricultores, auxiliares y técnicos locales y empleados de la alcaldía, vinculados al proyecto de AP en el uso, aplicación y fortalecimiento del campo a través de estas tecnologías	Alcaldía De Cereté, Cooagrocor	Solicitud radicada por el cliente	Contrato	Plan para la dirección del proyecto / Acta de reunión	Aprobación en el plan para la dirección del proyecto
R02	Sensibilizar a los empleados de la alcaldía para el mejoramiento continuo en nuevos procedimientos para las visitas técnicas en los cultivos del algodón	Alcaldía De Cereté, Cooagrocor	Solicitud radicada por el cliente	Contrato	Plan para la dirección del proyecto / Acta de reunión	Aprobación en el plan para la dirección del proyecto
R03	Socializar y presentar los informes mensuales de ejecución del proyecto	Alcaldía De Cereté, Cooagrocor	Solicitud radicada por el cliente	Contrato	Plan para la dirección del proyecto / Informe mensual de ejecución	Aprobación del informe mensual

R04	Presentar el informe técnico preliminar sobre el estudio de suelos de la cosecha actual y el rendimiento de los cultivos.	Alcaldía De Cereté, Cooagrocor	Solicitud radicada por el cliente	Contrato	Informe técnico preliminar	Aprobación del informe técnico preliminar
R05	Presentar el informe final de cierre del proyecto sobre las mejores y actividades realizadas dentro del proyecto de AP	Alcaldía De Cereté, Cooagrocor	Solicitud radicada por el cliente	Contrato	Todo el proyecto	Aprobación del informe final de cierre del proyecto
R06	Cumplir con el pliego de condiciones	Alcaldía De Cereté (Sponsor)	Solicitud radicada por el sponsor	Contrato	Todo el proyecto	Aprobación en el plan para la dirección del proyecto
R07	Cumplir con los acuerdos presentados en la propuesta técnica	Alcaldía De Cereté (Sponsor)	Solicitud radicada por el sponsor	Contrato	Todo el proyecto	Aprobación en el plan para la dirección del proyecto
R08	Demostrar la rentabilidad del proyecto y ejecutarlo en el tiempo previsto	Alcaldía De Cereté (Sponsor)	Solicitud radicada por el sponsor	Contrato	Todo el proyecto	Aprobación en el plan para la dirección del proyecto
R09	Durante la verificación del paquete de trabajo se espera que este tenga un rendimiento del 100% durante su ejecución logrando una calificación máxima de 5.0	Alcaldía De Cereté (Sponsor)	Solicitud radicada por el sponsor	Contrato	Informe de desempeño del trabajo	Aprobación del informe de desempeño del trabajo

Definir El Alcance

Entradas.

Activos de los procesos de la organización. Se utilizarán entrevistas y grupos focales como herramientas para ayudar a establecer el alcance del proyecto, de igual manera, se crearán plantillas y formatos que se utilizarán en el proyecto para documentar toda la información del alcance.

Juicio de expertos. Para la elaboración del enunciado del proyecto se consultará a las empresas desmotadoras de algodón del municipio de Cereté, así como el tutor asignado por la universidad para el desarrollo del proyecto.

Herramientas y Técnicas.

Generación de alternativas. Se implementarán distintas alternativas de solución para ejecutar cada uno de los paquetes de trabajo asociados al proyecto de AP, se desarrollarán estrategias como foros y lluvias de ideas con el fin de analizar y establecer las distintas alternativas, las cuales deberá aprobar el gerente del proyecto.

Salidas.

Enunciado Del Alcance Del Proyecto	GPR-FTP-010
<ul style="list-style-type: none"> Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, Córdoba 	
Descripción del Alcance	
Requisitos	Características
Potenciar el rendimiento de los cultivos del algodón con la finalidad de obtener un aumento del 50% de las hectáreas cosechables en el municipio de Cereté	Implementar toda la tecnología de punta en el proyecto de AP aplicando sensores de suelo para

	determinar nutrientes, maquinaria con monitores de rendimiento, GPS , DGPS, estaciones RTK , drones para el monitoreo del cultivo y estaciones de control climático y de riego.
Lograr que el personal pueda manejar, configurar y extraer los datos de los cultivos de los distintos dispositivos tecnológicos de control.	Realizar Capacitaciones semanales para que el personal a cargo de la utilización de los equipos implemente un correcto funcionamiento de los mismo y pueda lograr la abstracción de los datos del cultivo de algodón.
Criterios de aceptación del producto	
Conceptos	Criterios de aceptación
Técnicos	Los dispositivos tecnológicos y maquinarias implementadas en el proyecto de AP deben sacar todos los datos referentes al área total del cultivo, cumpliendo con el monitoreo y control del 100% de la cosecha establecida en el lote
De calidad	Se debe satisfacer al cliente y al sponsor en un 100%
Administrativos	Todos los entregables deben ser aprobados por los miembros del equipo del proyecto y el gerente del proyecto
Comerciales	Cumplir con los contratos a los proveedores de insumos y maquinaria para el cultivo.
Entregables del proyecto	

Plan para la dirección del proyecto	Todo el proyecto gestionado
Contratos	Contrato con proveedores y del personal contratado firmado
Capacitaciones	Material dispuesto en la intranet de las capacitaciones que incluyen diapositivas, videos, animaciones y además especificaciones técnicas de los dispositivos
Informes	Informe mensuales y cierre final de ejecución del proyecto de AP dispuesto en la intranet y en la página web del proyecto para su consulta
Exclusiones del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> • La contratación directa del proyecto estará a cargo del Sponsor 	
Supuestos del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con proveedores locales para la maquinaria del proyecto • El sponsor realizara auditorias mensuales a los datos arrojados por los distintos dispositivos tecnológicos • La instalación de sensores, estaciones climáticas, estaciones RTK y demás dispositivos tecnológicos serán realizados en el tiempo estipulado siguiendo el cronograma del proyecto. • El cliente seleccionara el personal que participara en las capacitaciones del proyecto • Todos los contratos de arrendamiento, leasing deben ser firmados dos semanas antes del inicio del proyecto • El avance y el pago del proyecto estará sujeto a la aprobación de los informes mensuales de ejecución por parte del gerente del proyecto y del sponsor 	
Revisiones	
Fecha de revisión:	Fecha de revisión:
Resultados de aprobación:	

Crear La Estrategia De Descomposición Del Trabajo

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. El proyecto tendrá en cuenta la siguiente normatividad sobre los cultivos de algodón:

- Circular N° 21 de 2016. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Decreto N° 1347 de 2016. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
- Resolución N° 211 de 2016. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Decreto 1078 de 2015. Plan Estratégico De Tecnologías De La Información

Activos de los procesos de la organización. El Proyecto respetara las políticas de medio ambiente y conservación de la fauna y flora, además de implementar una política organizacional con excelente clima laboral.

Herramientas y técnicas.

Descomposición. El proyecto de AP utilizara la tecnica de descomposición para la asignación de los paquetes de trabajo para cada actividad, con niveles y subniveles y su respectivo código

WBS Del Proyecto.

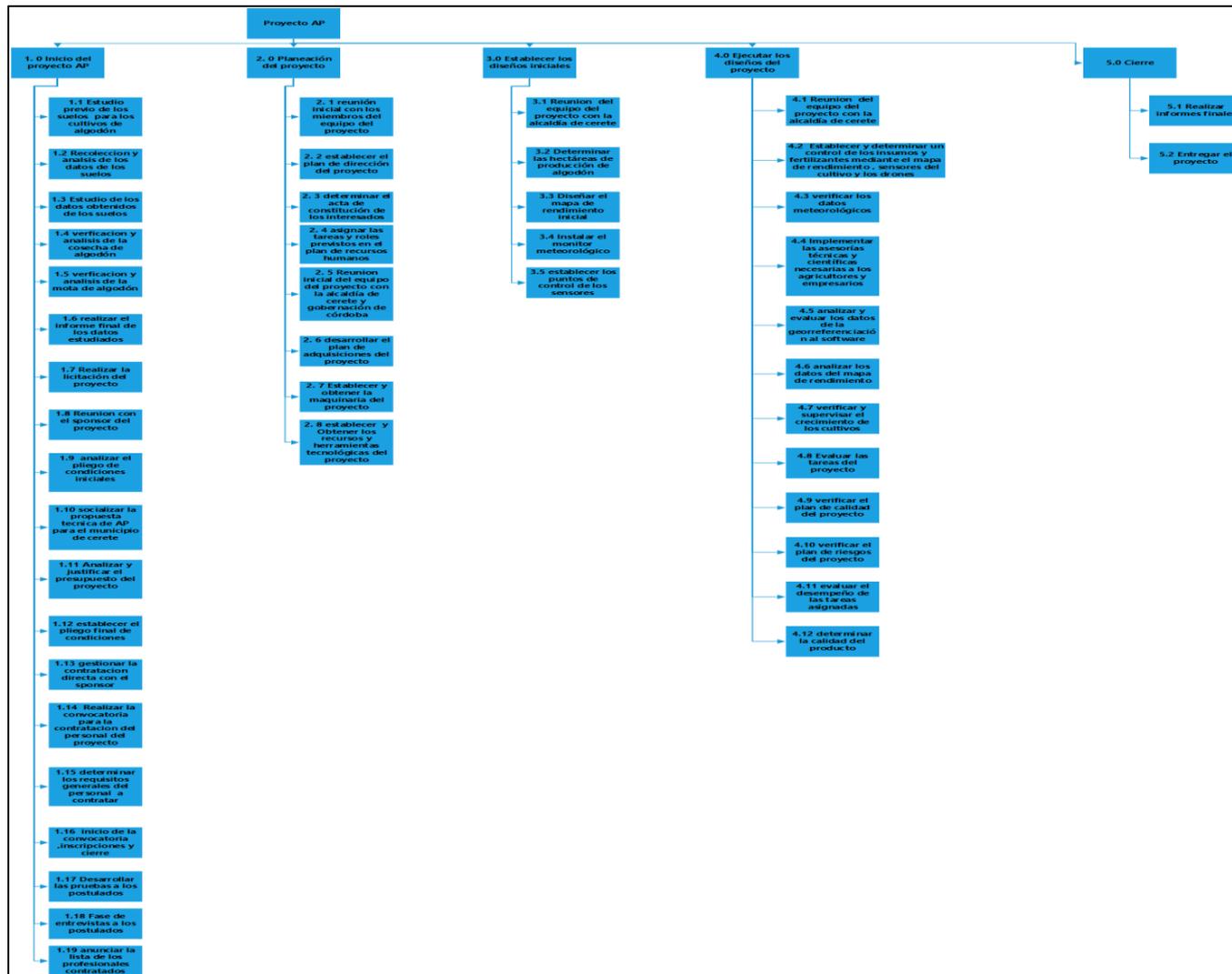


Figura 13.EDT del Proyecto.

Fuente. Diseño Propio

Diccionario de la WBS		GPR-FTP-011	
<ul style="list-style-type: none"> Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba 			
Especificación de los paquetes de trabajo			
Código	Objetivo	Paquetes relacionados	Descripción
1. 0	Inicio del proyecto AP	1.1, 1.2,1.3	Estudio técnico científico de las propiedades, minerales, pH y nutrientes de los suelos en donde se implementan los cultivos de algodón
		1.4, 1.5	Estudio de los cultivos de algodón: propiedades de la semilla, consistencia de la mota, nutrientes, minerales y el pH necesario para el desarrollo del cultivo, así como también las plagas que lo afectan.
		1,6	Informe final de los resultados encontrados en el estudio de suelos y de los datos obtenidos procedentes de los resultados encontrados en el estudio de cultivo del algodón.
		1.7 a 1.19	Realizar la licitación del proyecto en la página del ministerio de agricultura en convenio con el

			<p>ministerio de las tic, gestionar la contrataciones de personal ante el sponsor el cual define un pliego de condiciones y de requisitos minimos para la ejecución y aprobación del proyecto en donde se hace la explicación de la propuesta tecnica detallando el presupuesto para la ejecución del proyecto, en donde se detallara el modo de contratación del personal y el medio divulgación de las vacantes para convocar a pruebas técnicas y de conocimientos, validando experiencia y estudios minimos como requisitos.</p>
<p>2.0</p>	<p>Planeación del proyecto</p>	<p>2.1 a 2.8</p>	<p>Se desarrollara una reunión con miembros de la gobernación de córdoba y de la alcaldía de Cereté, con la finalidad de explicar los beneficios a corto y largo plazo que tiene la AP sobre el desarrollo de cultivos transitorios, de igual manera se hace la planeación</p>

			<p>detallada del plan para la dirección del proyecto el cual debe contar con los formatos , plantillas , modelos de informes, gestión del presupuesto para adquirir los insumos, recursos humanos, maquinaria y dispositivos tecnológicos para poner en marcha el proyecto de AP, por otra parte deben estar definidos el project chárter, registro de interesados y el plan de gestión de recursos humanos.</p>
<p>3.0</p>	<p>Establecer los diseños iniciales</p>	<p>3.1 a 3.5</p>	<p>Socializar los avances del proyecto con los miembros de la gobernación de córdoba y alcaldía de Cereté, establecer el perímetro total del cultivo de algodón implementando estaciones RTK, monitores de rendimiento para establecer los puntos claves del lote con mayor producción, estaciones meteorológicas para el control climático y riego de agua, de igual manera cada</p>

			<p>paquete de trabajo asociado a las actividades serán monitoreados con la toma de datos de los monitores de rendimiento de las maquinarias , sensores, GPS y DGPS los cuales serán evaluados por un plan de calidad y mitigado por un plan de gestión de riesgos determinando así el cumplimiento y veracidad del ciclo de AP en el cultivo de algodón del municipio de Cereté</p>
4.0	Ejecutar los diseños del proyecto	4.1 a 4.12	<p>Aumentar la producción del cultivo de algodón validando , verificando y ejecutando los datos obtenidos de los sensores, estaciones RTK, drones, monitores de rendimiento, GPS y DPGS y demás dispositivos del ciclo de AP para el control , monitoreo y desarrollo de la cosecha, supervisando el desempeño cada una de las fases del ciclo AP.</p>
5.0	Cierre	5.1, 5.2	<p>Socializar y entregar los informes finales del proyecto con todos</p>

			los datos del plan para la dirección del proyecto al sponsor, entregar el aumento de la cosecha del cultivo del algodón.
Revisiones			
Fecha de revisión:		Fecha de revisión:	
Resultados de aprobación:			

Validar El Alcance

Entradas.

Plan para la dirección del proyecto. Los formatos que harán parte en el proyecto AP durante esta fase serán los siguientes formatos: Diccionario de la EDT, EDT y plan de gestión del alcance.

Entregables Verificados			GPR-FTP-012	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba				
Patrocinador Del Proyecto: Alcaldía De Cereté			Fecha De Preparación: 13/08/2017	
Gerente Del Proyecto: Ricardo Rafael Roa Merlano			Empresa Ejecutora Del Proyecto: Cooagrocor	
Indicado del entregable	Descripción	Criterio de aceptación	Fecha de aprobación	Responsable

Revisiones	
Fecha de revisión:	Fecha de revisión:
Resultados de aprobación:	

Herramientas y Técnicas.

Inspecciones. El proyecto de AP contara con ingenieros agrónomos especializados para realizar las revisiones de los mapas de rendimiento de los cultivos en cada fase de la cosecha del algodón.

Técnicas grupales de decisiones. Se establecerá un comité técnico científico para verificar los avances y posibles ocurrencias que puedan suceder en el cultivo y cosecha del algodón.

Salidas.

Entregables Aceptados				GPR-FTP-013
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba				
Patrocinador Del Proyecto: Alcaldía De Cereté			Fecha De Preparación: 13/08/2017	
Gerente Del Proyecto: Ricardo Rafael Roa Merlano			Empresa Ejecutora Del Proyecto: Cooagrocor	
Indicado del entregable	Descripción	Criterio de aceptación	Fecha de aprobación	Responsable
Revisiones				
Fecha de revisión:			Fecha de revisión:	

Resultados de aprobación:

Controlar El Alcance

Entradas.

Datos de desempeño del trabajo					GPR-FTP-014
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba					
Fecha de elaboración:					
Elaborado por:					
Cargo:					
Firma:					
Actividad					
Responsable	Fecha Compromiso Entrega	Fecha de Verificación	Fecha Real de Entrega	Cumple	
Porcentaje de Avance a Fecha de estado					
Actividad	% Programado	% Real	Retraso/Adelanto	Observaciones	
Indicadores de costo					

Variaciones		Indicadores de desempeño		Pronósticos	
Variaciones de costo (CV\$)	Variaciones de cronograma (SV\$)	Indicadores de desempeño del costo (CPI\$)	Indicadores de desempeño del alcance (SPI\$)	Valor estimado al final del proyecto (EAC\$)	Valor estimado faltante para finalizar del proyecto (ETC\$)
Indicadores de tiempo					
Variaciones		Indicadores de desempeño		Pronósticos	
Variaciones de costo (CVt)	Variaciones de cronograma (SVt)	Indicadores de desempeño del costo (CPIt)	Indicadores de desempeño del alcance (SPIt)	Valor estimado al final del proyecto (EACt)	Valor estimado faltante para finalizar del proyecto (ETCt)
Revisiones					
Fecha de revisión:			Fecha de revisión:		
Resultados de aprobación:					

Herramientas y Técnicas.

Analisis de variación. El proyecto de AP utilizara el procedimiento del valor ganado en la asignación de recursos, tiempo y actividades y se utilizaran las siguientes fórmulas para analizar la variación del costo y cronograma:

Variación del cronograma: $SV=EV - PV$

Índice de desempeño del cronograma: $SPI=EV/PV$

Variación del costo: $CV=EV - AC$

Índice de desempeño del costo: $CPI=EV/AC$

Costo estimado para terminar el proyecto: $EAC = (EV-AC) /CPI$ o

$EAC= BAC / CPI$

Estimación del costo total del proyecto: $BAC=AC+EAC$

Estimación hasta la conclusión: $(ETC) = EAC - AC$ o $ETC = BAC - EV$ o

$ETC = (BAC - EV) /CPI$

Salidas.

Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto. Se actualizará la línea base del alcance.

Actualizaciones de los documentos del proyecto. Se actualizará el plan de gestión de requisitos y la matriz de trazabilidad de requisitos.

Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización. Las desviaciones de costo y cronograma se registrarán en el formato de lecciones aprendidas del proyecto AP, de igual forma, se actualizarán las variaciones de costo y cronograma de manera semanal, el encargado de verificar y de aprobar estas variaciones será el director del proyecto.

Plan De Gestión Del Cronograma

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. Disponibilidad de recursos y habilidades, rendimiento y conocimiento de los recursos en proyectos y experiencias en el sector de la agricultura de precisión y sus distintas tecnologías, la utilización del software Ms project para la gestión de los recursos y del cronograma.

Activos de los procesos de la organización. Se utilizará el método del valor ganado para el control del cronograma.

Herramientas y Técnicas.

Técnicas analíticas. Se utilizará la técnica del valor ganado y software de proyectos, utilizando Ms Project, cada archivo generado por el software se almacenará en la intranet del servidor del proyecto de agricultura de precisión.

Reuniones. Todos los interesados clave del proyecto de agricultura de precisión del municipio de Cereté establecerán reuniones para con el director del proyecto y miembros del staff para verificar y consultar el desarrollo del cronograma.

Salidas.

Plan de Gestión del Cronograma	Código: GPR-FTP- 015
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba	
Definición de actividades	

<p>Se definirán las actividades de las WBS que generarán entregables Se secuenciarán las actividades por entregables Se utilizará la estimación y secuenciamiento de actividades</p>
<p>Proceso de Secuenciamiento de Actividades</p>
<p>Se define la red del proyecto en base a los entregables Se utiliza el formato red del proyecto</p>
<p>Proceso de estimación de Recursos de las actividades</p>
<p>En base a entregables, actividades y recursos se realiza una estimación de la duración de las actividades Se utilizará el formato de estimación de recursos y actividades donde se estipulará los nombres y cantidad de los materiales, maquinaria, consumibles y demás ítems para la estimación.</p>
<p>Proceso de estimación de duración de las actividades</p>
<p>Si el tipo es de recurso personal, estimamos la duración Si el tipo es de recurso maquinaria, consumible o material se define la cantidad a utilizar</p>
<p>Desarrollo del cronograma</p>
<p>Para desarrollar el cronograma del proyecto se debe tener en cuenta lo siguiente: Secuenciamiento de las actividades Red del proyecto Estimación de recursos Lista de actividades Lista de hitos</p>
<p>Control del cronograma</p>
<p>Para controlar el proyecto se debe establecer el método de ruta crítica , el informe de desempeño del trabajo, y datos de desempeño del trabajo, y las reuniones del proyecto, estos entregables deben ser aprobados por el director del proyecto , cualquier cambio que se haga en el plan de gestión del tiempo debe ser aprobada por el comité de control de cambios.</p>

Definir Las Actividades

Entradas.

Activos de los procesos de la organización. Se realizará una reunión inicial con el director del proyecto, miembros del staff, el sponsor para determinar las necesidades del

proyecto, el estado del mercado, el analisis de la maquinaria, insumos con la finalidad de determinar las actividades

Herramientas y Técnicas.

Descomposición. Se utilizará la descomposición para manejar un desglose detallado de las actividades que se definirán en el plan de gestión del tiempo, permitiendo un mayor control del proyecto, se empleara esta tecnica utilizando el software Microsoft Project.

Salidas.

Lista de Actividades			GPR-FTP-016		
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba					
Id	Nombre de la actividad	Código EDT	Hito	Predecesora	Sucesora
1	Estudio previo de los suelos para los cultivos de algodón	1.1	Si		
2	Recoleccion y analisis de los datos de los suelos	1.2	No	1.1	1.3
3	Estudio de los datos obtenidos de los suelos	1.3	No	1.2	1.4
4	verficacion y analisis de la cosecha de algodón	1.4	Si	1.3	1.5
5	verficacion y analisis de la mota de algodón	1.5	No	1.4	1.6
6	realizar el informe final de los datos estudiados	1.6	No	1.5	1.7
7	Realizar la licitación del proyecto	1.7	No	1.6	1.8

8	Reunion con el sponsor del proyecto	1.8	Si	1.7	1.9
9	analizar el pliego de condiciones iniciales	1.9	No	1.8	1.10
10	socializar la propuesta tecnica de AP para el municipio de Cereté	1.10	Si	1.9	1.11
11	Analizar y justificar el presupuesto del proyecto	1.11	Si	1.10	1.12
12	establecer el pliego final de condiciones	1.12	No	1.11	1.13
13	gestionar la contratacion directa con el sponsor	1.13	No	1.12	1.14
14	Realizar la convocatoria para la contratacion del personal del proyecto	1.14	No	1.13	1.15
15	determinar los requisitos generales del personal a contratar	1.15	No	1.14	1.16
16	Fase de entrevistas a los postulados	1.16	No	1.15	1.17
17	inicio de la convocatoria, inscripciones y cierre	1.17	No	1.16	1.18
18	Desarrollar las pruebas a los postulados	1.18	No	1.17	1.19
19	anunciar la lista de los profesionales contratados	1.19	No	1.18	2.1

20	reunión inicial con los miembros del equipo del proyecto	2.1	No	1.19	2.2
21	establecer el plan de dirección del proyecto	2.2	Si	2.1	2.3
22	determinar el acta de constitución de los interesados	2.3	Si	2.2	2.4
23	asignar las tareas y roles previstos en el plan de recursos humanos	2.4	No	2.3	2.5
24	Reunion inicial del equipo del proyecto con la alcaldía de Cereté y gobernación de córdoba	2.5	Si	2.4	2.6
25	desarrollar el plan de adquisiciones del proyecto	2.6	No	2.5	2.7
26	Establecer y obtener la maquinaria del proyecto	2.7	Si	2.6	2.8
27	establecer y Obtener los recursos y herramientas tecnológicas del proyecto	2.8	No	2.7	3.1
28	Reunion del equipo del proyecto con la alcaldía de Cereté	3.1	No	2.8	3.2
29	Determinar las hectáreas de producción de algodón	3.2	Si	3.1	3.3
30	Diseñar el mapa de rendimiento inicial	3.3	Si	3.2	3.4
31	Instalar el monitor meteorológico	3.4	Si	3.3	3.5

32	establecer los puntos de control de los sensores	3.5	Si	3.4	3.6
33	Reunion del equipo del proyecto con la alcaldía de Cereté	4.1	No	3.6	4.2
34	Establecer y determinar un control de los insumos y fertilizantes mediante el mapa de rendimiento, sensores del cultivo y los drones	4.2	Si	4.1	4.3
35	verificar los datos meteorológicos	4.3	No	4.2	4.4
36	Implementar las asesorías técnicas y científicas necesarias a los agricultores y empresarios	4.4	Si	4.3	4.5
37	analizar y evaluar los datos de la georreferenciación al software	4.5	No	4.4	4.6
38	analizar los datos del mapa de rendimiento	4.6	No	4.5	4.7
39	verificar y supervisar el crecimiento de los cultivos	4.7	Si	4.6	4.8
40	Evaluar las tareas del proyecto	4.8	No	4.7	4.9
41	verificar el plan de calidad del proyecto	4.9	Si	4.8	4.10
42	verificar el plan de riesgos del proyecto	4.10	Si	4.9	4.11

43	evaluar el desempeño de las tareas asignadas	4.11	Si	4.10	4.12
44	determinar la calidad del producto	4.12	No	4.11	4.13
45	realizar informes finales	5.1	No	4.13	5.2
46	entrega del proyecto	5.2	Si	5.1	

Secuencia De Actividades

Entradas.

Activos de los procesos de la organización. Políticas, entregables y normas de cumplimiento para mantener el presupuesto designado por el sponsor y Plantillas de otros proyectos almacenados en la intranet del proyecto de agricultura de precisión del municipio de Cereté

Herramientas y Técnicas.

Adelantos y retrasos. Una vez se tenga la programación del proyecto, se utilizaran los adelantos y retrasos para ajustar los tiempos de duración de cada fase del proyecto de agricultura de precisión en el municipio de Cereté, la labor de este punto debe ser realizado con responsabilidad para determinar la fecha final del proyecto, se debe tener muy en cuenta la asignación de los recursos a las actividades en el cronograma ya que la duración de estos recursos puede impactar de manera negativa o positiva en la fecha de terminación del proyecto, la labor de asignación de recursos la hará el director del proyecto, se utilizara el software Microsoft Project para facilitar la programación y controlar las posibles sobreasignaciones de personal al proyecto

Salidas.

Actualizaciones a los documentos del proyecto. Los documentos que pueden sufrir cambios y actualizarse en esta fase es la lista de actividades

Diagrama De Red Del Proyecto

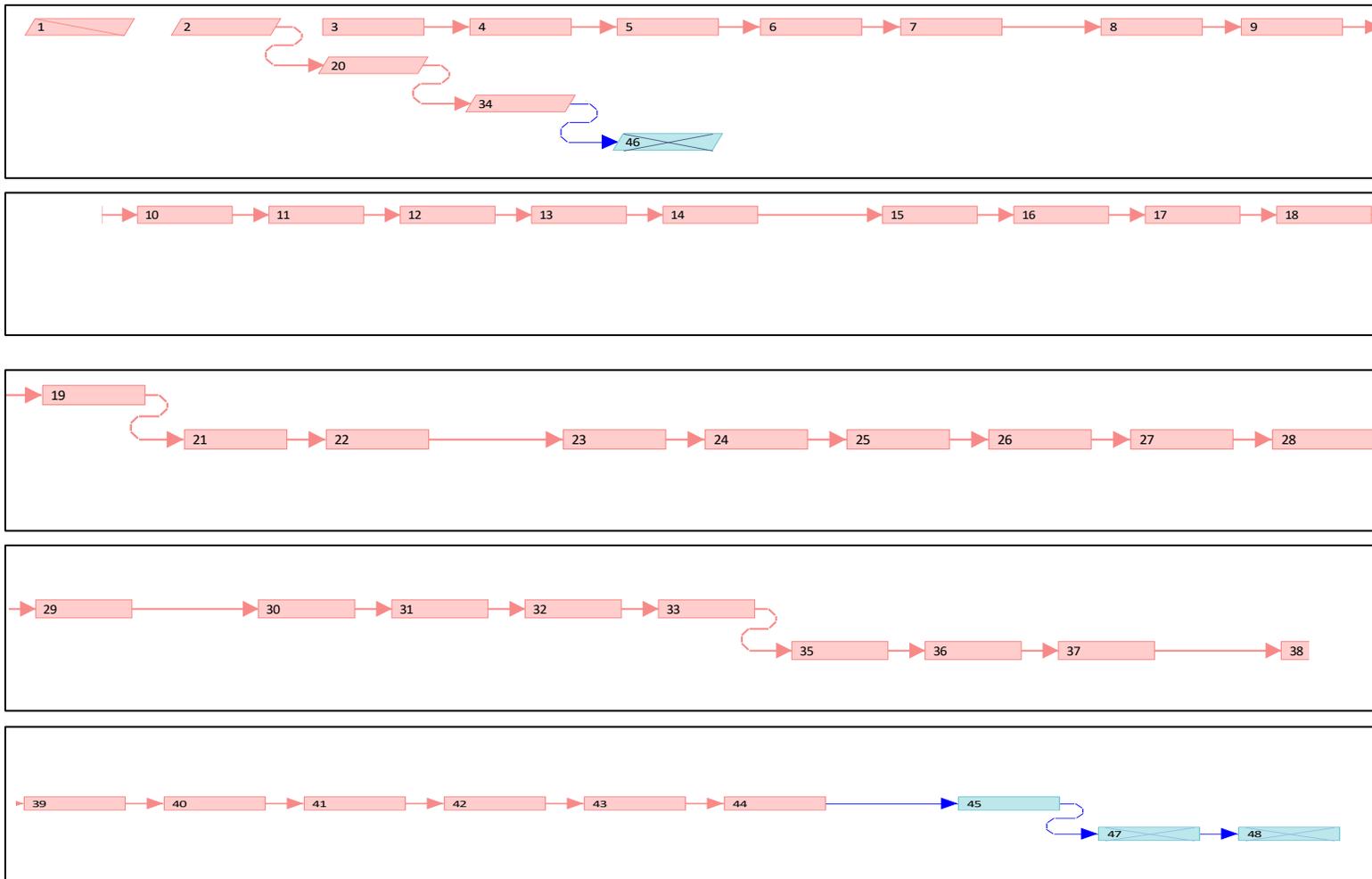


Figura 14. Diagrama De Red Del Proyecto

Fuente. Diseño Propio

Estimar Los Recursos De Las Actividades

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. Entre los factores ambientales tenemos la localización de la empresa ejecutora del proyecto, la localización del proyecto, las habilidades del personal para ejecutar el proyecto encabezado por el director del proyecto, la tipología del proyecto y los recursos tecnológicos utilizados para su realización y la comunicación constante con los proveedores del proyecto para poder adquirir todos los recursos necesarios.

Activos de los procesos de la organización. Para los activos de los procesos de la organización encontramos las políticas para la adquisición de suministros, materiales, insumos y maquinaria, así mismo también hace parte las políticas de salud, riesgos, compensación del trabajo y políticas de adquisición de los recursos humanos para el proyecto.

Herramientas y Técnicas.

Juicio de expertos. Para estimar los recursos de las actividades se cuenta con personal con la experiencia necesaria en proyectos similares, para determinar los costos del proyecto, se establecerá una reunión entre el líder técnico, el director del proyecto, el director financiero y el sponsor

Salidas.

Estimación de Recursos				GPR-FTP-017	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba					
Recursos					
Código (Equipo, Herramienta, Mano de Obra, Material)	Descripción Recurso	Unidad de medida (m2, m3, ml, Kg)	\$ Unitario	Cantidad Total	Valor Total

Estimar La Duración De Las Actividades

Entradas.

Estructura de desglose de recursos.

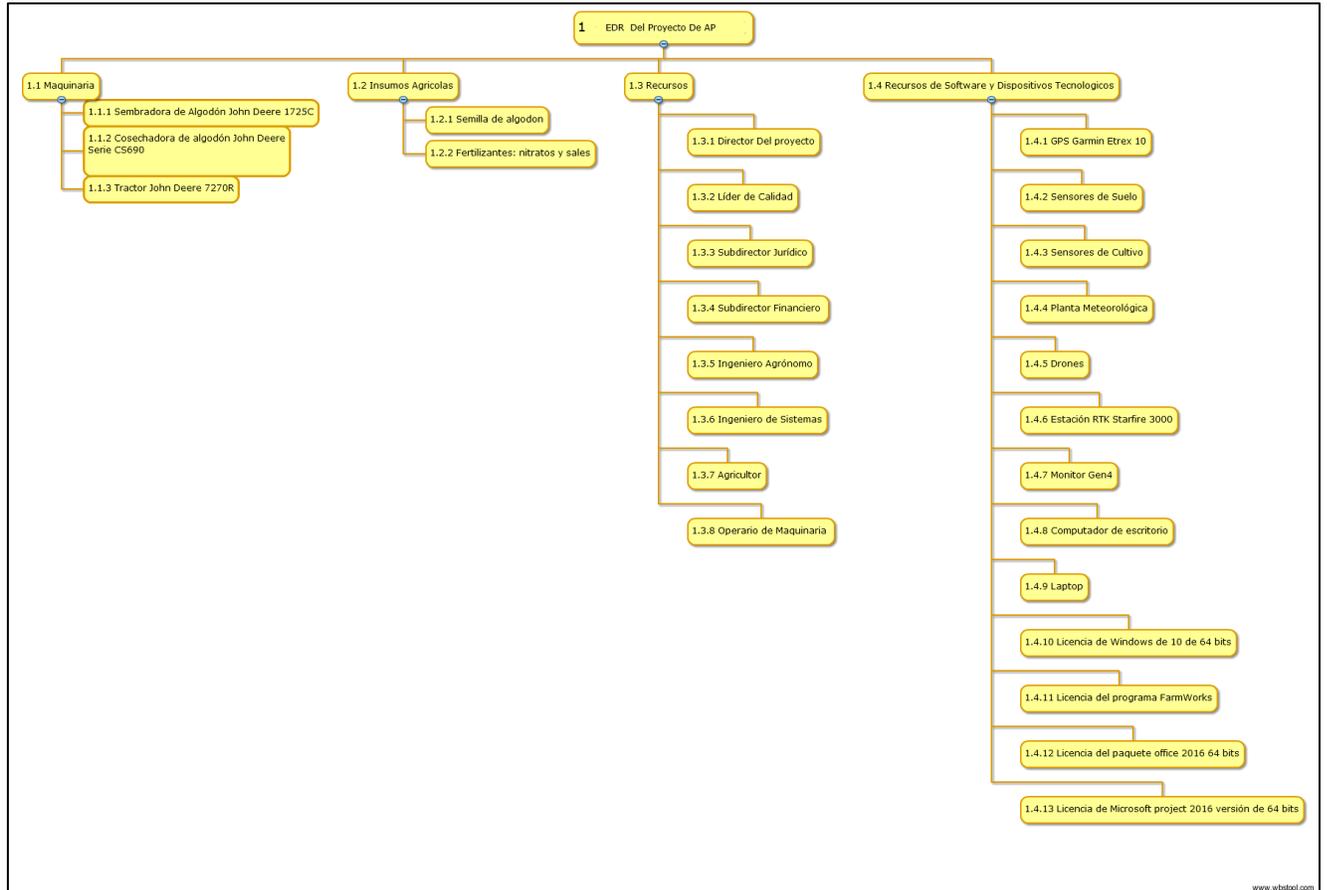


Figura 15. Estructura De Desglose De Recursos

Fuente. Diseño Propio.

Factores ambientales de la empresa. La empresa Cooagrocor tendrá en cuenta los siguientes factores ambientales:

Los rendimientos de mano de obra en los procesos de sembrado y recolecta de los cultivos de algodón en la región

Información comercial publicada del rendimiento de la maquinaria y equipos en los procesos de sembrado de los tractores, sembradoras y cosechadoras de algodón Jhon Deere

Investigación de proyectos similares desarrollados en el territorio colombiano por parte de los miembros del equipo con la finalidad de recopilar datos e información de la duración de las actividades para generar un documento maestro en formato Xls y Docx para almacenarlo en el servidor del proyecto que sirva como base y orientación para la estimación de las actividades del proyecto.

Activos de los procesos de la organización. La empresa utilizara el método de ruta crítica para determinar la duración temprana y tardía de la duración de las actividades del proyecto de AP

Herramientas y Técnicas.

Juicio de expertos. La empresa Cooagrocor contactara a consultores externos con experiencia en proyectos similares con la finalidad de garantizar los tiempos reales que se deben cumplir de acuerdo con las condiciones del proyecto

Salidas.

Estimación de Duración de Actividades						GPR-FTP-018
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba						
Estimar Duraciones						
Descripción	Unidad	Cantidad	Consumo Mano de Obra	Duración (Horas)	Duración (Días)	Duración días ajustados

Desarrollar El Cronograma.

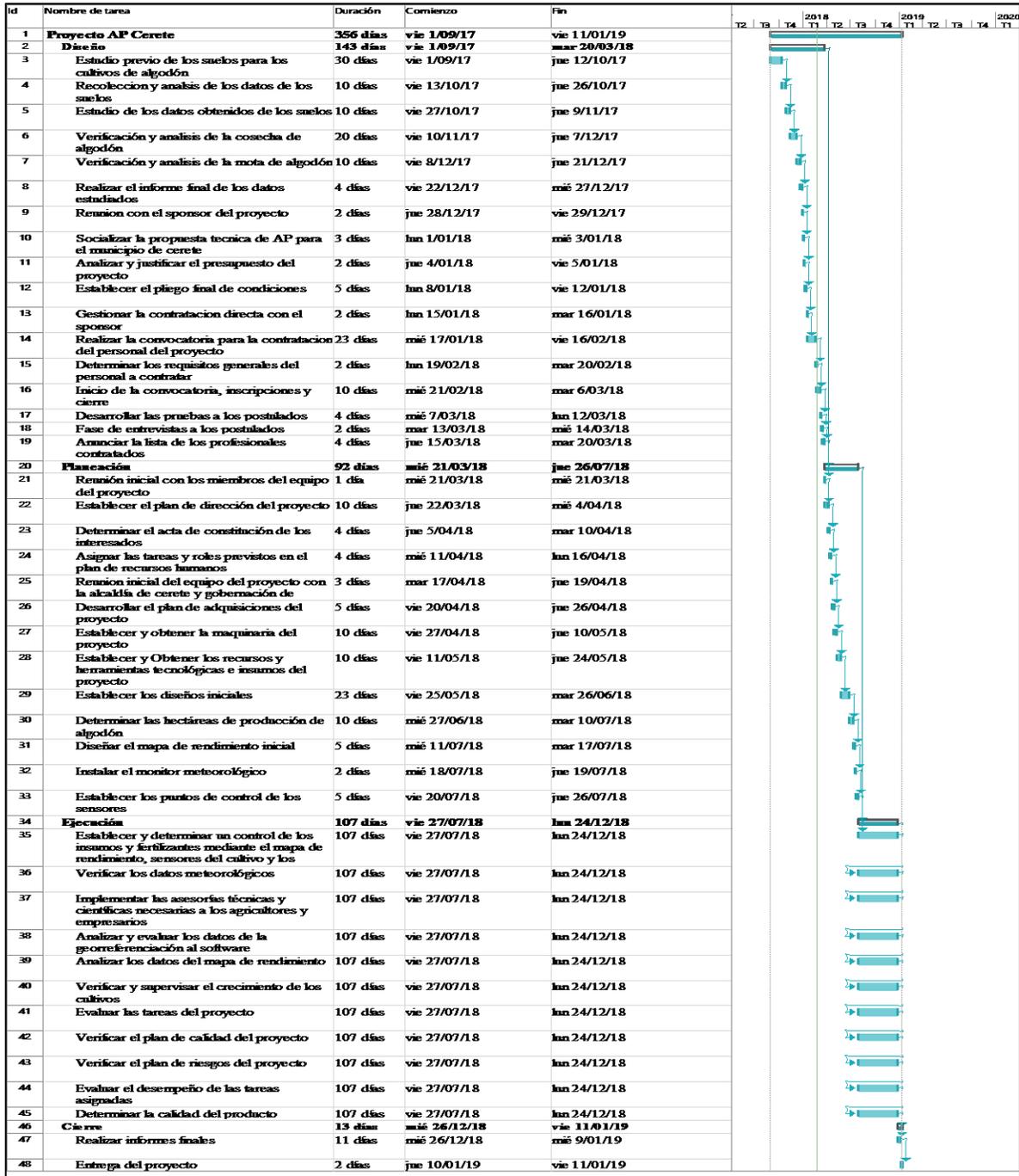


Figura 16. Cronograma Del Proyecto.

Fuente. Diseño Propio

Control Del Cronograma

Entradas.

Datos del cronograma. La empresa Cooagrocor tendrá los datos necesarios de las actividades que se reflejaran dentro del cronograma como fecha de inicio, fecha de terminación, hitos, ruta crítica, variaciones y pronósticos los cuales serán necesarios para la validación del plan de gestión del tiempo para ello se utilizara el software Microsoft Project, la recopilación de esta información será almacenada en el servidor del proyecto.

Activos de los procesos de la organización. La empresa Cooagrocor establecerá sus políticas para ello se utilizará el concepto del valor ganado como procedimiento para implementar los controles necesarios al cronograma del proyecto, dicho seguimiento del cronograma a través del valor ganado lo realizaran el director del proyecto, el ingeniero agrónomo y el subdirector financiero, así mismo se utilizará el software MS Project para el analisis y la estimación del valor ganado y Ruta crítica.

Herramientas y Técnicas.

Revisión del desempeño. Se utilizará el método de ruta crítica una vez que se tengan secuenciadas las actividades, los tiempos y las precedencias, para el cálculo de la ruta crítica se utilizara el software MS Project, a lo largo del desarrollo del proyecto se comparan los tiempos de las actividades para ser reportadas y compararlas con la línea base del alcance real, se realizaran reuniones semanales con el sponsor del proyecto para informar los adelantos que sufra el proyecto de AP.

Comprensión del cronograma. La empresa Cooagrocor utilizara la gestión del valor ganado y la ruta crítica para comparar los resultados de las actividades y determinar el estado del cronograma con respecto a la línea base del alcance.

Salidas.

Pronósticos del cronograma. Se utilizarán las fórmulas $SPI=EV/PV$ y $SV=EV-PV$ para determinar los pronósticos y variaciones del cronograma.

Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto. La empresa Cooagrocor actualizara: plan de gestión del cronograma, plan de gestión de costos y línea base del cronograma.

Actualizaciones de los documentos del proyecto. La empresa Cooagrocor actualizara el documento GPR-FTP-007, plan de gestión del cronograma.

Plan De Gestión De Costos

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. La empresa Cooagrocor estudiara la condición del mercado, entre las cuales están: precio de producción del cultivo por hectárea, costo de mano de obra y maquinaria, de igual manera esta información será almacenada en un archivo de Excel en el servidor del proyecto

Activos de los procesos de la organización. Se realizará un control financiero, con el propósito de monitorear los costos que se incurren en cada paquete de trabajo, se utilizara el método del valor ganado, utilizando el software Ms Project.

Herramientas y Técnicas.

Juicio de expertos. La empresa Cooagrococorr recurrirá a la experiencia de los socios, de igual manera se contará con el acompañamiento de expertos en el tema contable y financiero que poseen conocimientos y experiencia para la revisión de los costos, también se contará con el apoyo del subdirector financiero y el director del proyecto para la verificación de los costos.

Técnicas analíticas. A través de las técnicas analíticas se decidirá qué porcentaje de financiación del proyecto se obtendrá a través de las entidades bancarias, esto con la finalidad de obtener y lograr una rentabilidad para los socios de la empresa

Reuniones. Se convocarán a reuniones semanales para tomar decisiones dentro del área financiera del proyecto, estas reuniones estarán precedidas por el director del proyecto, el subdirector financiero y los socios de la empresa.

Salidas.

Plan de Gestión del Costo			Código: GPR-FTP-019	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba				
Tipos De Estimación Del Proyecto				
Tipo de Estimación:		Modo de Formulación:		Nivel de Precisión:
Presupuesto		Hacia arriba		+10% -+15%
Unidades De Medida			Tipo De Recurso	
costo/hora			Recurso de personal	
unidad			Consumible	
Cuenta de control	Entregables	Presupuesto	Responsable	Fecha inicio – Fecha fin

Cuenta Bancolombia 000123-456-789	Plan de costos, línea base de costos, presupuesto por fase y entregable, plan de adquisiciones	\$4.546.000.000	Director del proyecto, Subdirector Financiero.	01/09/2017 05/11/2018
Planeación Gradual				
Etapa	Componentes De Planificación	Fecha De Emisión del Presupuesto	Responsable	
Análisis y Diseño	Costos de producción	01/09/2017	Director del proyecto, Subdirector Financiero.	
Umbrales De Control				
Alcance/Fase/Entregable	Variación Permitida	Acción a tomar si la variación excede lo permitido		
Todo el proyecto	+15%	Corregir el alcance de la variación		
Método de Medición Valor Ganado				
Alcance/Fase/Entregable	Método de Medición	Modo de Medición		
Todo el proyecto	Valor acumulado – curva S	Reporte de performance mensual del proyecto		
Fórmulas De Pronostico Para El Valor Ganado				
Tipo de pronostico	Formula	Modo		
EAC variaciones típicas	$ETC = (BAC - EV) / CPI$	Estimación hasta la conclusión: (ETC)		
	$CV=EV - AC$	Variación del costo		
	$CPI=EV/AC$	Índice de desempeño del costo		
	$SV=EV - PV$	Variación del cronograma		
	$SPI=EV/PV$	Índice de desempeño del cronograma		
	$CV=EV - AC$	Variación del costo		
Niveles de estimación y de control				
Tipo de estimación de costos	Nivel de estimación de costos	Nivel de control de costos		
Presupuesto	Por actividad	Por actividad		

Proceso De Gestión De Costos	
Actividad	Descripción
Estimación de costes	Se realiza una reunión con el sponsor, el gerente general de la empresa, el director del proyecto y subdirector financiero con el fin de analizar el presupuesto inicial del proyecto
Preparación del presupuesto	Luego de estimar las actividades a realizar se hace la puesta en marcha del proyecto teniendo en cuenta todos los costos de producción.
Control de costes	Se establece una variación marginal del 15% por encima del presupuesto estimado
Formatos de Gestión de Costos	
Plan de costos	Documento que informa la planificación del costo
Línea base de costos	Muestra el costo de las actividades del proyecto
Presupuesto por fase y tipo de recursos	Muestra el presupuesto en cuatro fases, costos variables, costos fijos, costos directos y costos indirectos
Presupuesto en el tiempo (Curva s – mensual)	Muestra el valor ganado en el tiempo como una grafica
Sistema de Control De Tiempos	
Semanalmente el director del proyecto y miembros del proyecto, realiza reuniones con la finalidad de verificar las métricas del alcance del proyecto, si se realizan el ajuste de métricas, se actualizan los reportes y se hacen los replanteamientos pertinentes.	
Sistema de Control De Costos	
El presupuesto puede tener un aumento del 15%, esto puede alterar los tiempos y alcances del proyecto, se realizan reuniones con el director del proyecto, el ingeniero agrónomo y el subdirector financiero para ajustar las medidas pertinentes y hacer los cambios necesarios para mitigar el aumento del presupuesto.	
Sistema de Control De Cambio De Costos	
Si se realizan cambios en los costos de producción se deben establecer en el registro y solicitud de cambios establecidos con el fin de llevar un control sobre el alcance del presupuesto inicialmente estimado. Las solicitudes de cambio no deben exceder el +15% del presupuesto del proyecto	

Estimación De Los Costos

Entradas.

Factores Ambientales De La Empresa. Se debe conocer la información de los proveedores y de los equipos a instalar, así como sus especificaciones técnicas y su demanda y funcionamiento dentro del mercado

Activos De los Procesos De La Organización. Políticas y procedimiento de estimación de costos para la implementación del proyecto de AP, Formatos de estimación de costos en Excel y Ms Word, Formato de lecciones aprendidas de proyectos anteriores e Información histórica de otros proyectos en formatos, PDF, en Formato Excel y WORD alojados en el servidor de la empresa

Herramientas y técnicas.

Estimación paramétrica		Código: GPR-FTP-020
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba		
Costos	Valor	Porcentaje del presupuesto
Directos		
Mano de obra directa proyección a 9 meses.	\$165.600.000	4%
Equipos	\$4.048.000.000	89%
Indirectos		
Mano de obra indirecta, Proyección a 9 meses	\$291.600.00	6%
insumos	\$23.920.000	1%

Estimación por tres valores. Se utilizará el método de tres valores, para determinar cuál es el valor más optimista, más probable y más pesimista para determinar los cambios en el valor del presupuesto inicial.

Calculo de la estimación. Se realiza el cálculo de la estimación en el software Risk

Simulator teniendo tres valores del presupuesto así:

Mas Optimista (disminución de -15%)	Mas Probable (Real)	Mas pesimista (aumento de +15%)
\$3.849.752.000	\$4.529.120.000	\$5.208.488.000

Rangos de 3 valores para el valor más optimista del presupuesto con una certeza del 100%

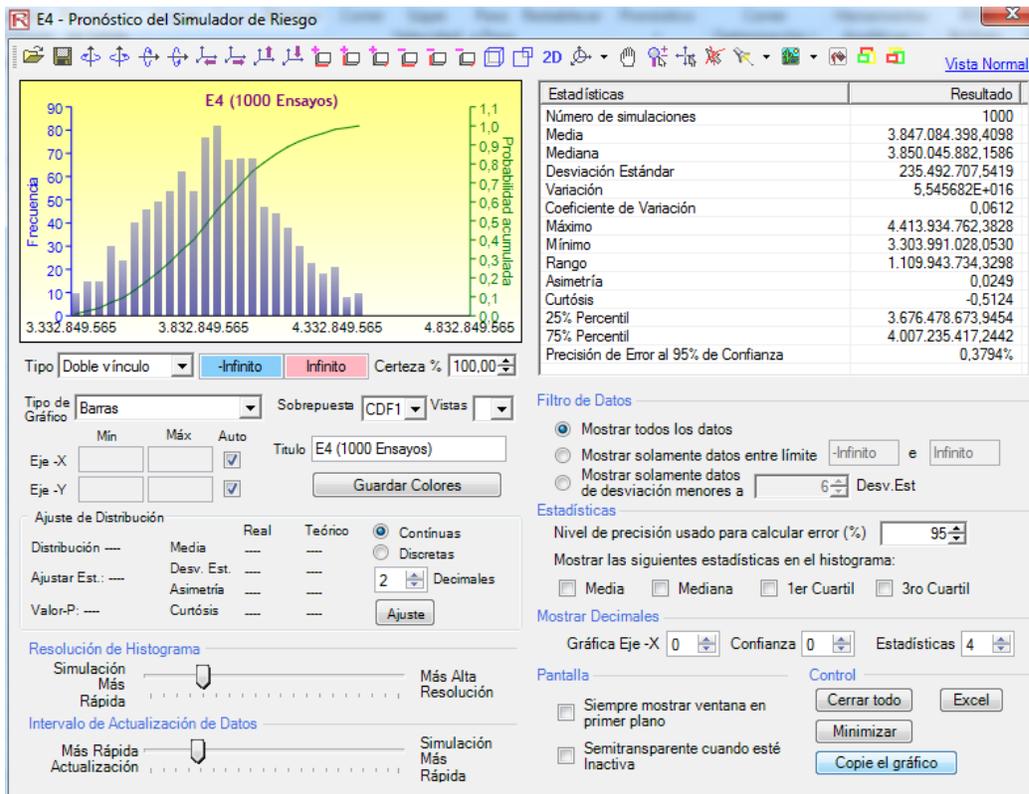


Figura 17. Simulación de Riesgo, Pronostico 1

Fuente. Diseño Propio.

Más Optimista (disminución de -15%)		
\$3.332.849.565	\$3.832.849.565	\$4.332.849.565

Rangos de 3 valores para el valor más pesimista del presupuesto con una certeza del 100%

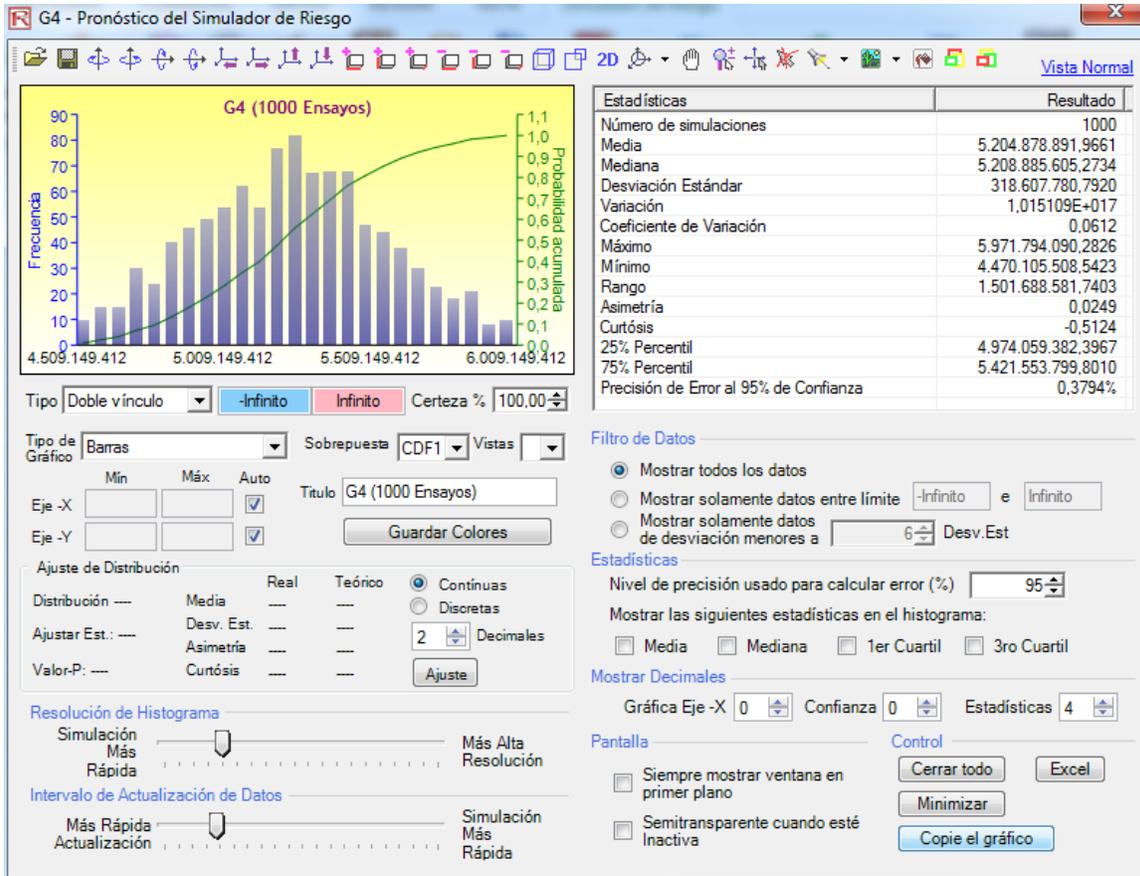


Figura 18. Simulación de Riesgo, Pronóstico 2

Fuente. Diseño Propio.

Más Optimista (disminución de +15%)		
\$4.509.149.412	\$5.009.149.412	\$5.509.149.412

Costos de Calidad.

Tipo de Costos	Descripción del Costo	Valor
Costo por Fallas	Falla en maquinaria	\$50.000.000
Costo por Fallas	Falla en el servidor	\$15.000.000

Análisis de Ofertas de Proveedores. Se realizara un análisis de las cotizaciones de los proveedores , para la selección se desarrollara una matriz de evaluación de proveedores, en la cual se tendrán en cuenta factores como calidad, tiempo de entrega, durabilidad del producto, seriedad del proveedor, tiempo de garantía del producto, ubicación del proveedor y soporte técnico, una vez evaluado cada uno de estos ítems se procederá escoger el proveedor que pase el filtro de la matriz y se iniciara el proceso de contratación para la compra de los suministros y maquinaria para el inicio de la cosecha del algodón.

Técnicas Grupales de Toma de Decisiones. La empresa Cooagrococ convocara a sus miembros para una reunión de la junta directiva, con la finalidad de analizar los costos del proyecto teniendo en cuenta el desarrollo de las estimaciones realizadas, la junta directiva tendrá en cuenta la estimación por tres valores, ya que en reuniones anteriores se acordó que el presupuesto puede tener un incremento máximo del 20% del tope inicial planeado en el plan de gestión de costos , esta decisión es basándose en las lecciones aprendidas de proyectos similares ejecutados anteriormente.

Salidas.

Estimación de Costos De Las Actividades				Código: GPR-FTP-021
Descripción de la actividad	Costo de la actividad	Costo del entregable	Recurso	Costo del Recurso
Estudio previo de los suelos para los cultivos de algodón	\$0	\$0	Datos por el Sponsor	\$0
Recoleccion y analisis de los datos de los suelos	\$0	\$0	Datos por el Sponsor	\$0
Estudio de los datos obtenidos de los suelos	\$0	\$0	Datos por el Sponsor	\$0
Verificación y analisis de la cosecha de algodón	\$0	\$0	Datos por el Sponsor	\$0
Verificación y analisis de la mota de algodón	\$0	\$0	Datos por el Sponsor	\$0
Realizar el informe final de los datos estudiados	\$0	\$0	Datos por el Sponsor	\$0
Reunion con el sponsor del proyecto	\$0	\$0	Director Del proyecto	\$ 333.328
Socializar la propuesta tecnica de AP para el municipio de Cereté	\$0	\$0	Director Del proyecto	\$ 499.992
Analizar y justificar el presupuesto del proyecto	\$0	\$0	Director Del proyecto; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	\$ 946.656
Establecer el pliego final de condiciones	\$0	\$0	Director Del proyecto; Subdirector	\$ 2.366.640

			Financiero; Subdirector Jurídico	
Gestionar la contratación directa con el sponsor	\$0	\$0	Director Del proyecto; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	\$ 946.656
Realizar la convocatoria para la contratación del personal del proyecto	\$0	\$0	Director Del proyecto; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	\$ 10.886.544
Determinar los requisitos generales del personal a contratar	\$0	\$0	Director Del proyecto; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	\$ 946.656
Inicio de la convocatoria, inscripciones y cierre	\$0	\$0	Director Del proyecto	\$ 1.666.640
Desarrollar las pruebas a los postulados	\$0	\$0	Director Del proyecto	\$ 666.656
Fase de entrevistas a los postulados	\$0	\$0	Director Del proyecto	\$ 333.328
Anunciar la lista de los profesionales contratados	\$0	\$0	Director Del proyecto	\$ 666.656
Planeación del proyecto	\$0	\$0	Director Del proyecto	\$ 333.328
Reunión inicial con los miembros del equipo del proyecto	\$0	\$0	Agricultor; Director Del proyecto; Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas; Líder de Calidad; Operario de Maquinaria;	\$ 1.693.328

			Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	
Establecer el plan de dirección del proyecto	\$0	\$0	Director Del proyecto; Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas; Líder de Calidad; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	\$ 7.899.920
Determinar el acta de constitución de los interesados	\$0	\$0	Director Del proyecto; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico; Líder de Calidad	\$ 2.453.312
Asignar las tareas y roles previstos en el plan de recursos humanos	\$0	\$0	Director Del proyecto	\$ 666.656
Reunion inicial del equipo del proyecto con la alcaldía de Cereté y gobernación de córdoba	\$0	\$0	Agricultor; Director Del proyecto; Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas; Líder de Calidad; Operario de Maquinaria; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	\$ 5.079.984
Desarrollar el plan de adquisiciones del proyecto	\$0	\$0	Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico; Director Del proyecto; Ingeniero Agrónomo;	\$ 3.949.960

			Ingeniero de Sistemas; Líder de Calidad	
Establecer y obtener la maquinaria del proyecto	\$4.048.000.000	\$0	Director Del proyecto; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	\$ 4.733.280
Establecer y Obtener los recursos y herramientas tecnológicas del e insumos del proyecto	\$23.920.000	\$0	Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas; Subdirector Financiero; Director Del proyecto	\$ 5.099.920
Establecer los diseños iniciales	\$0	\$0	Director Del proyecto; Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas	\$ 7.896.544
Determinar las hectáreas de producción de algodón	\$0	\$0	Agricultor; Ingeniero Agrónomo; Director Del proyecto; Líder de Calidad	\$ 11.566.640
Diseñar el mapa de rendimiento inicial	\$0	\$0	Director Del proyecto; Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas; Operario de Maquinaria	\$ 2.483.320
Instalar el monitor meteorológico	\$0	\$0	Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas	\$ 353.328
Establecer los puntos de control de los sensores	\$0	\$0	Director Del proyecto; Ingeniero Agrónomo;	\$ 1.716.640

			Ingeniero de Sistemas	
Ejecutar los diseños del proyecto	\$0	\$0	Agricultor; Director Del proyecto; Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas; Líder de Calidad; Operario de Maquinaria; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico	\$ 181.186.096
Establecer y determinar un control de los insumos y fertilizantes mediante el mapa de rendimiento, sensores del cultivo y los drones	\$0	\$0		
Verificar los datos meteorológicos	\$0	\$0		
Implementar las asesorías técnicas y científicas necesarias a los agricultores y empresarios	\$0	\$0		
Analizar y evaluar los datos de la georreferenciación al software	\$0	\$0		
Analizar los datos del mapa de rendimiento	\$0	\$0		
Verificar y supervisar el crecimiento de los cultivos	\$0	\$0		
Evaluar las tareas del proyecto	\$0	\$0		
Verificar el plan de calidad del proyecto	\$0	\$0		
Verificar el plan de riesgos del proyecto	\$0	\$0		
Evaluar el desempeño de las tareas asignadas	\$0	\$0		

Determinar la calidad del producto	\$0	\$0		
Realizar informes finales	\$0	\$0		
Entrega del proyecto	\$0	\$0		

Determinar El Presupuesto

Entradas.

Base De Las Estimaciones				
Fase	Tipo de recurso	Monto		
	Personal Materiales Maquinaria otros	\$ 20.259.752		
Total fase				\$ 20.259.752
	Personal Materiales Maquinaria otros	\$55.592.832 \$23.920.000 \$4.048.000.000		
Total fase				\$4.127.512.832
	Personal Materiales Maquinaria otros	\$181.186.096		
Total fase				\$181.186.096
	Personal Materiales Maquinaria otros	\$22.013.264		
Total fase				\$22.013.264
Total Fases				\$ 4.350.971.944

Herramientas y técnicas.

Agregación De Costos. En el desarrollo y elaboración del presupuesto del plan de gestión de costos, se analizará y realizará la sumatoria de los costos de cada actividad definida en los paquetes de trabajo, el responsable será el director del proyecto, se utilizará software Excel y Microsoft Project. Esta información se almacenará en el servidor de la empresa

Tipo de costos	Valor
Costos totales de recurso por actividades	\$ 257.372.008
Costos totales de los paquetes de trabajo	\$ 4.071.920.000
Costos totales de contingencia	\$65.000.000
Total	\$4.394.292.008

Analisis De Reservas. Dentro del proyecto de agricultura de precisión que lleva a cabo la empresa Cooagrococ será una política prioritaria, implementar un plan de contingencia para los imprevistos que se puedan presentar , para ello se aplicara un porcentaje de los costos directos del proyecto, la empresa contempla que este porcentaje este entre el tres por ciento (%3) y el cinco por ciento (5%) para los costos indirectos, esos porcentajes son utilizados debido a la experiencia en proyectos previos que han tenido de los socios de la organización.

Reserva	Costo total de la reserva
Costos Directos	\$ 227.300.000
Costos Indirectos	\$ 136.380.000

Salidas.

		Línea Base De Costos		Código: GPR-FTP-022		
		Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba				
EDT	Descripción	Costo de la actividad	Costo del recurso			
			Nombre del recurso	Valor Hora	Total horas	Valor Total
1.1.1	Estudio previo de los suelos para los cultivos de algodón	\$0	Datos del sponsor	\$0	0	\$0
1.1.2	Recoleccion y analisis de los datos de los suelos	\$0	Datos del sponsor	\$0	0	\$0
1.1.3	Estudio de los datos obtenidos de los suelos	\$0	Datos del sponsor	\$0	0	\$0
1.1.4	Verificación y analisis de la cosecha de algodón	\$0	Datos del sponsor	\$0	0	\$0
1.1.5	Verificación y analisis de la mota de algodón	\$0	Datos del sponsor	\$0	0	\$0
1.1.6	Realizar el informe final de los datos estudiados	\$0	Datos del sponsor	\$0	0	\$0
1.1.7	Reunion con el sponsor del proyecto	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	16h	\$333.328
1.1.8	Socializar la propuesta tecnica de AP para el municipio de Cereté	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	24h	\$499.992

1.1.9	Analizar y justificar el presupuesto del proyecto	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	16h	\$333.328
			Subdirector Financiero	\$20.833	16h	\$333.328
			Subdirector Jurídico	\$17.500	16h	\$280.000
1.1.10	Establecer el pliego final de condiciones	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	40h	\$833..320
			Subdirector Financiero	\$20.833	40h	\$833..320
			Subdirector Jurídico	\$17.500	40h	\$700.000
1.1.11	Gestionar la contratacion directa con el sponsor	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	16h	\$333.328
			Subdirector Financiero	\$20.833	16h	\$333.328
			Subdirector Jurídico	\$17.500	16h	\$280.000
1.1.12	Realizar la convocatoria para la contratacion del personal del proyecto	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	184h	\$3.833.272
1.1.13	Determinar los requisitos generales del personal a contratar	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	16h	\$333.328
1.1.14	Inicio de la convocatoria, inscripciones y cierre	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	80h	\$1.666.640
1.1.15	Desarrollar las pruebas a los postulados	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	32h	\$666.656
1.1.16	Fase de entrevistas a los postulados	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	16h	\$333.328
1.1.17	Anunciar la lista de los profesionales contratados	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	32h	\$666.656

1.2.1	Reunión inicial con los miembros del equipo del proyecto	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	8h	\$166.664
			Subdirector Financiero	\$20.833	8h	\$166.664
			Subdirector Jurídico	\$17.500	8h	\$140.000
			Líder de Calidad	\$17.500	8h	\$140.000
			Operario De Maquina	\$19.167	8h	\$153.336
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	8h	\$100.000
			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	8h	\$76.664
			Agricultor	\$93.750	8h	\$750.000
1.2.2	Establecer el plan de dirección del proyecto	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	80h	\$ 1.666.640
			Subdirector Financiero	\$20.833	80h	\$ 1.666.640
			Subdirector Jurídico	\$17.500	80h	\$ 1.400.000
			Líder de Calidad	\$17.500	80h	\$ 1.400.000
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	80h	\$ 1.000.000
			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	80h	\$ 766.640
1.2.3	Determinar el acta de constitución de los interesados	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	32h	\$ 666.656
			Subdirector Financiero	\$20.833	32h	\$ 666.656
			Subdirector Jurídico	\$17.500	32h	\$ 560.000
			Líder de Calidad	\$17.500	32h	\$ 560.000
1.2.4	Asignar las tareas y roles previstos en el plan de recursos humanos	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	32h	\$ 666.656

1.2.5	Reunion inicial del equipo del proyecto con la alcaldía de Cereté y gobernación de córdoba	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	24h	\$ 499.992
			Subdirector Financiero	\$20.833	24h	\$ 499.992
			Subdirector Jurídico	\$17.500	24h	\$ 420.000
			Líder de Calidad	\$17.500	24h	\$ 420.000
			Operario De Maquina	\$19.167	24h	\$ 460.008
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	24h	\$ 300.000
			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	24h	\$ 229.992
			Agricultor	\$93.750	24h	\$ 2.250.000
1.2.6	Desarrollar el plan de adquisiciones del proyecto	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	40h	\$ 833.320
			Subdirector Financiero	\$20.833	40h	\$ 833.320
			Subdirector Jurídico	\$17.500	40h	\$ 700.000
			Líder de Calidad	\$17.500	40h	\$ 700.000
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	40h	\$ 500.000
			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	40h	\$ 383.320
1.2.7	Establecer y obtener la maquinaria del proyecto	\$4.048.000.000	Director Del proyecto	\$20.833	80h	\$ 1.666.640
			Subdirector Financiero	\$20.833	80h	\$ 1.666.640
			Subdirector Jurídico	\$17.500	80h	\$ 1.400.000
1.2.8	Establecer y Obtener los recursos y herramientas tecnológicas e insumos del proyecto	\$23.920.000	Director Del proyecto	\$20.833	80h	\$ 1.666.640
			Subdirector Financiero	\$20.833	80h	\$ 1.666.640
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	80h	\$ 1.000.000

			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	80h	\$ 766.640
1.2.9	Establecer los diseños iniciales	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	184h	\$ 3.833.272
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	184h	\$ 2.300.000
			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	184h	\$ 1.763.272
1.2.10	Determinar las hectáreas de producción de algodón	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	80h	\$ 1.666.640
			Líder de Calidad	\$17.500	80h	\$1.400.000
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	80h	\$ 1.000.000
			Agricultor	\$93.750	80h	\$7.500.000
1.2.11	Diseñar el mapa de rendimiento inicial	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	40h	\$ 833.320
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	40h	\$ 500.000
			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	40h	\$ 383.320
			Operario De Maquina	\$19.167	40h	\$766.680
1.2.12	Instalar el monitor meteorológico	\$0	Ingeniero Agrónomo	\$12.500	16h	\$ 200.000
			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	16h	\$ 153.328
1.2.13	Establecer los puntos de control de los sensores	\$0	Director Del proyecto	\$20.833	40h	\$ 833.320
			Ingeniero Agrónomo	\$12.500	40h	\$ 500.000
			Ingeniero de Sistemas	\$9.583	40h	\$ 383.320
1.3.1	Establecer y determinar un control de los insumos y fertilizantes mediante el mapa de rendimiento,	\$0	Director Del proyecto; Subdirector Financiero; Subdirector Jurídico;			

	sensores del cultivo y los drones		Líder de Calidad; Operario De Maquina; Ingeniero Agrónomo; Ingeniero de Sistemas; Agricultor	\$20.833; \$20.833; \$17.500; \$17.500; \$19.167; \$12.500; \$9.583; \$93.750;	856h	\$181.186.096
1.3.2	Verificar los datos meteorológicos	\$0				
1.3.3	Implementar las asesorías técnicas y científicas necesarias a los agricultores y empresarios	\$0				
1.3.4	Analizar y evaluar los datos de la georreferencia ción al software	\$0				
1.3.5	Analizar los datos del mapa de rendimiento	\$0				
1.3.6	Verificar y supervisar el crecimiento de los cultivos	\$0				
1.3.7	Evaluar las tareas del proyecto	\$0				
1.3.8	Verificar el plan de calidad del proyecto	\$0				
1.3.9	Verificar el plan de riesgos del proyecto	\$0				
1.3.10	Evaluar el desempeño de las tareas asignadas	\$0				
1.3.11	Determinar la calidad del producto	\$0				
1.4.1	Realizar informes finales	\$0				

1.4.2	Entrega del proyecto	\$0				
Total Proyecto:					\$ 4.350.971.944	
Revisiones						
Fecha de revisión:				Fecha de revisión:		
Resultados de aprobación:						

Controlar el presupuesto

Entradas.

Requisitos de financiamiento del proyecto. La empresa Cooagrocor S.A cuenta con recursos financieros para financiar el 30% restante del presupuesto para la ejecución del proyecto, así mismo la empresa cuenta con los recursos económicos para adquirir los insumos agropecuarios necesarios para el sostenimiento de la cosecha de algodón, así mismo una de las principales fuentes de recursos de la compañía son los créditos que maneja con algunas entidades bancarias que permiten el fortalecimiento presupuestal del proyecto

Activos de los procesos de la organización. Se realizará un monitoreo constante, para ello la empresa contara con el subdirector financiero quien con el acompañamiento del director del proyecto cumplirán con la labor de verificar los procesos de la gestión del valor ganado a través de la utilización de Microsoft Project y Microsoft Excel

Herramientas y técnicas

Pronósticos. El director del proyecto conjuntamente con el subdirector financiero realizaran las estimaciones y predicciones que garanticen los cumplimientos de los costos estipulados en la línea base de costos, dichos resultados se presentaran semanalmente en un

informe y se socializara en las reuniones del proyecto, dicha información será utilizara para tomar las medidas correctivas por parte de los miembros del proyectos y socios de la empresa, para el cálculo de dichos pronósticos se utilizara el software MS Project.

Por otra parte, las fórmulas para calcular los pronósticos son las siguientes:

$$ETC=(BAC-EV) /CPI, EAC= (AC+ETC) \text{ y } TCPI=(BAC-EV) /(BAC-AC)$$

Salidas.

Actualizaciones del Plan para la dirección del proyecto. Se actualizará la línea base de costos del proyecto y el plan de gestión de costos

Actualizaciones de los documentos del proyecto. Se actualizará el documento de las estimaciones de los costos del proyecto

Actualizaciones de los activos de los procesos de la organización. La empresa Coogrocor actualizara los datos de las variaciones del costo y cronograma estipulados en el formato GPR-FTP-014, datos de desempeño del trabajo.

Plan De Gestión De Calidad

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. La empresa Coogrocor en su proceso de calidad establecerá las siguientes políticas de calidad:

- El cumplimiento de las normas ISO 11783-4: 2015, ISO 9001/2015.
- El cumplimiento de los procedimientos de calidad para cada entregable del proyecto.

- El cumplimiento de todos los criterios de calidad por todo el personal del proyecto.

Activos de los procesos de la organización. La empresa contara con todos los formatos del proyecto que gestionaran todos los procesos, en especial los formatos creados que supervisan la calidad del proyecto.

Herramientas y técnicas.

Diagrama De Pareto				Código: GPR-FTP-023	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba					
Causa	Grado de Molestia	% De Ocurrencia	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada
Tecnología obsoleta	8	85%	6,8	0,146552	0,14655172
Falta de profesionales para realizar seguimiento técnico a los cultivos por parte de la alcaldía de Cereté	7	60%	4,2	0,090517	0,23706897
Falta de Mantenimiento	8	65%	5,2	0,112069	0,34913793

Falta de estudios tecnico-científicos a la semilla transgénica para el mejoramiento de los cultivos y acoplamiento en terrenos de la cosecha	6	70%	4,2	0,090517	0,43965517
falta de estudio de suelo a los terrenos donde se realizan los cultivos	10	75%	7,5	0,161638	0,6012931
Falta de Control de insumos en el desarrollo de la cosecha	6	89%	5,34	0,115086	0,71637931
Falta de capacitaciones al personal de la alcaldía y agricultores para el mejoramiento de los cultivos de algodón	8	77%	6,16	0,132759	0,84913793
Cosechadoras en mal estado	10	70%	7	0,150862	1

Total	46,4
-------	------

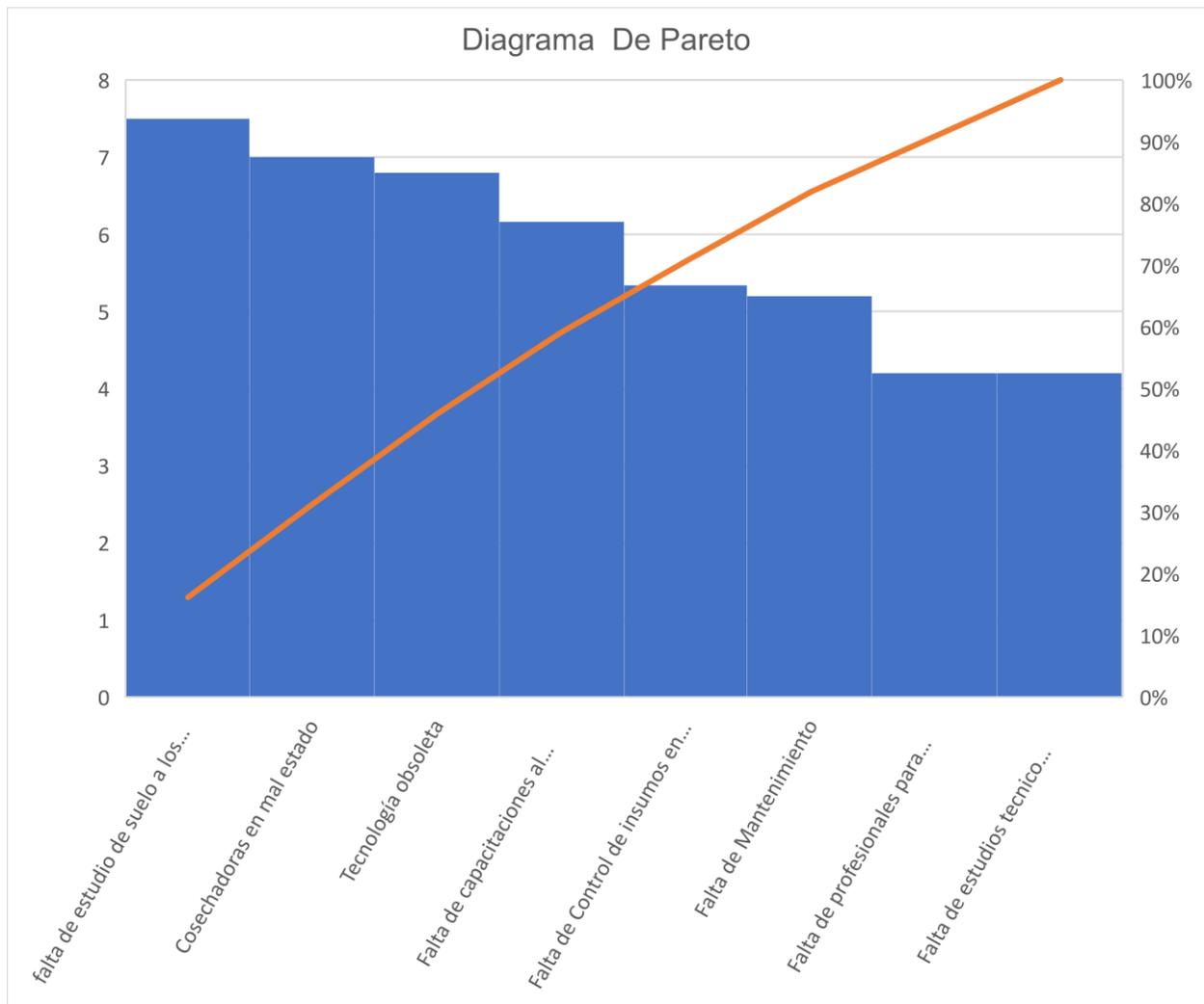


Gráfico 6. Diagrama de Pareto.

Fuente. Diseño Propio.

Diagrama De Control		Código: GPR-FTP-024												
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba														
Subgrupo		Observaciones					Datos De Medias				Datos De Rango			
Muestra	Causa	Grado de Molestia Año 1	Grado de Molestia Año 2	Grado de Molestia Año 3	Grado de Molestia Año 4	Grado de Molestia Año 5	Promedio	Línea Central de los Promedios	Límite de control superior	Límite de control inferior	Rango	Línea central del rango	Límite de control superior	Límite de control inferior
1	Tecnología obsoleta	8	7	7	6	8	7,2	6,958333	8,689333	5,227333	2	3	6,34320	0
2	Falta de profesionales para realizar seguimientos o técnicos a los cultivos por parte de la alcaldía de Cereté	7	5	6	4	5	5,4	6,958333	8,689333	5,227333	3	3	6,34320	0

3	Falta de Mantenimiento	8	7	6	8	8	7,4	6,958333	8,689333	5,227333	2	3	6,3432	0
4	Falta de estudios tecnico-cientificos a la semilla transgénica para el mejoramiento de los cultivos y acoplamiento en terrenos de la cosecha	6	6	8			6,666667	6,958333	8,689333	5,227333	2	3	6,3432	0
5	falta de estudio de suelo a los terrenos donde se realizan los cultivos	10	8	9	8	5	8	6,958333	8,689333	5,227333	5	3	6,3432	0

6	Falta de Control de insumos en el desarrollo de la cosecha	6	7	7	5	4	5,8	6,95833 33	8,6893 33	5,2273 33	3	3	6,3432	0
7	Falta de capacitaciones al personal de la alcaldía y agricultores para el mejoramiento de los cultivos de algodón	8	7	6	7	9	7,4	6,95833 33	8,6893 33	5,2273 33	3	3	6,3432	0
8	Cosechadoras en mal estado	10	9	7	7	6	7,8	6,95833 33	8,6893 33	5,2273 33	4	3	6,3432	0

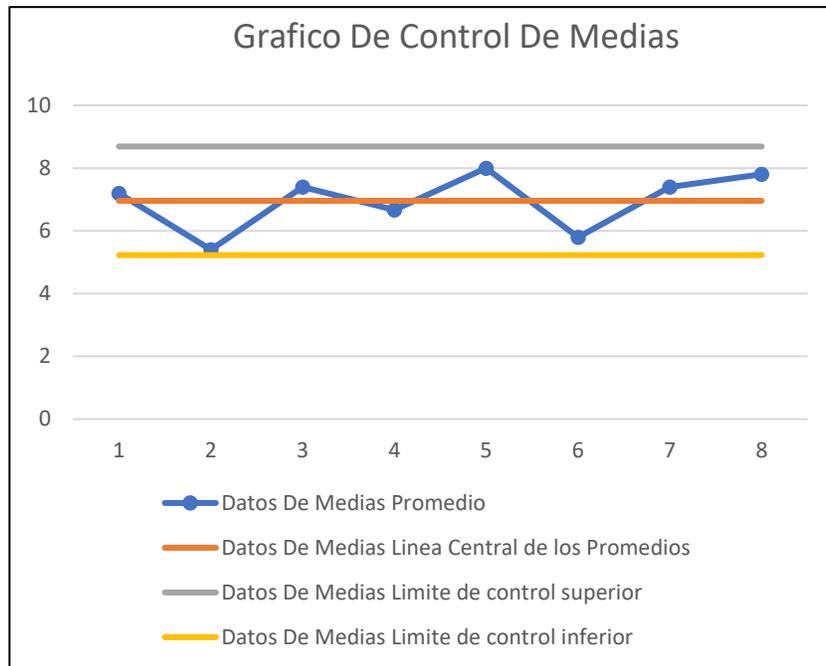


Gráfico 7. Gráfico De Medias

Fuente. Diseño Propio

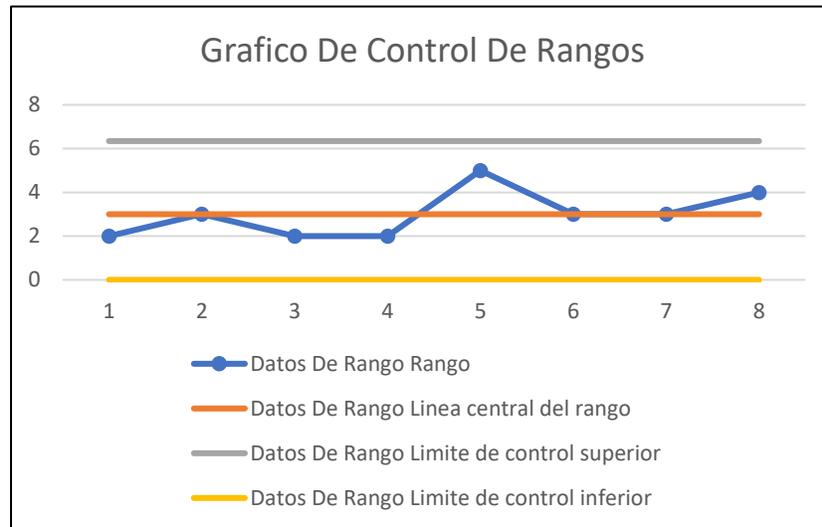


Gráfico 8. Gráfico De Control De Rangos

Fuente. Diseño Propio

Salidas.

Plan De Gestión De Calidad			Código: GPR-FTP-025	
Nombre del proyecto: Implementación De La Agricultura De Precisión Para Optimizar La Producción Del Algodón En Cereté, Córdoba				
Política de calidad del proyecto				
El proyecto debe cumplir con los requisitos las normas ISO 11783-4:2015 e ISO 9001/2015.				
Línea base de la calidad del proyecto				
Factor de calidad relevante	Objetivo de calidad	Métrica a utilizar	Frecuencia y momento de medición	Frecuencia y momento de reporte
Escaneo del monitor de rendimiento de la maquina	Métrica de calidad ≥ 4 y ≤ 5	ISO 11783-4:2015	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana
Análisis de datos a través del software de Agricultura de precisión	Métrica de calidad ≥ 4 y ≤ 5	ISO 11783-4:2015	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana
Generación del mapa de rendimiento	Métrica de calidad ≥ 4 y ≤ 5	ISO 11783-4:2015	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana
Evaluación de datos de cosecha y suelo	Métrica de calidad ≥ 4 y ≤ 5	ISO 11783-4:2015	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana
Modelado e interpretación de los datos obtenidos	Métrica de calidad ≥ 4 y ≤ 5	ISO 11783-4:2015	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana

Generación del mapa de aplicación	Métrica de calidad >=4 y <=5	ISO 11783-4:2015	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana
Siembra	Métrica de calidad >=4 y <=5	ISO 11783-4:2015, ISO 9001/2015.	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana
Fertilización	Métrica de calidad >=4 y <=5	ISO 11783-4:2015, ISO 9001/2015.	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana
Recolección	Métrica de calidad >=4 y <=5	ISO 11783-4:2015, ISO 9001/2015.	Reuniones semanales Estudio de requerimientos Implementación de pruebas Informes semanales	Frecuencia semanal Reportes los viernes en la mañana

Plan de mejora de procesos

- Delimitar alcance
- Contingencia de riesgos
- Verificación de requerimientos
- Implementación de pruebas
- Verificación de errores
- Aplicar acciones correctivas
- Verificar acciones correctivas

Matriz de actividades de calidad

Paquete de trabajo	Estándar o norma calificable	Actividades de prevención	Actividades de control
Reunión con el sponsor y cliente	Método de proyectos PMBOK		Aprobación de sponsor y cliente
Estudio previo de los suelos para los cultivos de algodón	ISO 9001/2015	Revisión	Aprobación del project manager
Recolección y análisis de los datos de los suelos	ISO 9001/2015	Revisión	Aprobación del project manager

verficacion y analisis de la cosecha de algodón	ISO 9001/2015	Revisión	Aprobación del project manager
verficacion y analisis de la mota de algodón	ISO 9001/2015	Revisión	Aprobación del project manager
realizar el informe final de los datos estudiados	ISO 9001/2015	Revisión	Aprobación del project manager
Establecer y obtener la maquinaria del proyecto	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
establecer y Obtener los recursos y herramientas tecnológicas del proyecto	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
Determinar las hectáreas de producción de algodón	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
Diseñar el mapa de rendimiento inicial	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
Instalar el monitor meteorológico	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
establecer los puntos de control de los sensores	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
Establecer y determinar un control de los insumos y fertilizantes mediante el mapa de rendimiento, sensores del cultivo y los drones	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
verificar los datos meteorológicos	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
Implementar las asesorías técnicas y científicas necesarias a los agricultores y empresarios	ISO 11783-4:2015, ISO 9001/2015	Revisión	Aprobación del project manager
analizar y evaluar los datos de la georreferenciación al software	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
analizar los datos del mapa de rendimiento	ISO 11783-4:2015	Revisión	Aprobación del project manager
Roles para la gestión de la calidad			
Rol 1: Sponsor		Objetivos: responsable ejecutivo de la aprobación del entregable final del proyecto de AP en el Municipio de Cereté	
		Funciones: decidir, revisar y aprobar entregables sobre el proyecto y medidas correctivas.	

	<p>Nivel de autoridad: renegociar etapa contractual y precontractual del proyecto de AP del municipio de Cereté</p>
	<p>Reporta a: Junta directiva</p>
	<p>Supervisa a: Director Del Proyecto</p>
	<p>Requisitos de conocimientos: project management, gerencia de proyectos.</p>
	<p>Requisitos de habilidades: liderazgo, comunicación, negociación, motivación, y solución de conflictos</p>
	<p>Requisitos de experiencia: más de 10 años de experiencia en proyectos de agricultura y tecnología aplicada a la agricultura en las TICS</p>
Rol 2: Director Del Proyecto	<p>Objetivos: Gestionar de manera eficiente y eficaz todo el ciclo del desarrollo del software</p>
	<p>Funciones: revisar los estándares y procesos de las normas ISO 11783-4:2015 y ISO 9001/2015 ,revisar los entregables en cada ciclo del proyecto de AP, presentar informes, deliberar requerimientos y acciones correctivas, aplicar acciones correctivas al proyecto de AP</p>
	<p>Nivel de autoridad: exigir los entregables y demás requisitos del proyecto al staff del proyecto.</p>
	<p>Reporta a: Sponsor</p>
	<p>Supervisa a: Staff del proyecto.</p>
	<p>Requisitos de conocimientos: Gestión de proyectos.</p>
	<p>Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de Conflictos</p>
	<p>Requisitos de experiencia: 5 años de experiencia en cargos similares</p>
Rol 3: Miembros del staff	<p>Objetivos: evaluar la calidad del proyecto según los estándares de las normas ISO 11783-4:2015 y ISO 9001/2015</p>
	<p>Funciones: generar entregables del proyecto, realizar informes del proyecto, generar correcciones a los paquetes de trabajo por fase y ciclo del proyecto de AP.</p>
	<p>Nivel de autoridad: aplicar, gestionar y administrar recursos asignados</p>
	<p>Reporta a: project manager</p>
	<p>Supervisa a:</p>
	<p>Requisitos de conocimientos: gestión de proyectos, y conocimientos en las especialidades individuales de cada miembro del staff</p>
	<p>Requisitos de habilidades: específicas según los entregables del proyecto de AP</p>

		Requisitos de experiencia: específicas según los entregables del proyecto de AP
Organización para la calidad del proyecto		
<pre> graph TD Sponsor[Sponsor] --- Director[Director del Proyecto] Sponsor --- CC[Comité de control de cambios] Director --- Staff[Miembros del staff] </pre>		
Documentos normativos para la calidad del proyecto		
Procedimientos	Recolección y análisis de datos	
	Procesamiento de datos	
	Creación del mapa de aplicación	
	Creación del mapa de rendimiento	
	Inicio de Sembrado de cultivo	
	Fertilización de la cosecha	
	Recolección de la mota de algodón	
Plantillas	Gestión de la calidad	
	Gestión de riesgos	
	Plantillas de las Normas ISO 11783-4:2015, ISO 9001/2015	
Formatos	Línea base de calidad	
	Línea base del cronograma	
	Métrica de riesgos	
	Gestión de la calidad	
Checklist	Formatos de verificación de Calidad	
Otros Documentos		
Procesos de gestión de la calidad		

Enfoque del aseguramiento de la calidad	La calidad del proyecto de AP se hará aplicando las normas ISO 11783-4:2015, ISO 9001/2015 en cada entregable respectivo a la lista de verificación de calidad
	Las solicitudes de cambio se realizarán como acciones correctivas de cada entregable por fase
Enfoque de control de la calidad	Se aplicará un plan de control de riesgos con el fin de mitigar los posibles riesgos en cada tarea o paquete de trabajo del proyecto
	Se revisarán los entregables de cada fase del proyecto con el fin de que sean conformes
	Se realizarán las mediciones de las métricas en cada una de las fases.
Enfoque de mejora de procesos	<p>Cada vez que se requiera mejorar una tarea del proyecto de AP se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Análisis de requisitos Checklist de Calidad Definición y corrección de errores Análisis de riesgos Plan de contingencia de riesgos Estandarizar las métricas de calidad

Realizar El Aseguramiento De La Calidad

Entradas.

Métrica De Calidad			Código: GPR-FTP-026	
Nombre del proyecto: Implementación De La Agricultura De Precisión Para Optimizar La Producción Del Algodón En Cereté, Córdoba				
Métrica de producto		Métrica de proyecto		x
Factor de calidad Relevante				
Performance del proyecto				
Definición del factor de calidad				

<p>El proyecto evaluará el ciclo de Agricultura de precisión que se implementará en el municipio de Cereté, el cual se dividirá en tres fases para ser evaluado las cuales serán: Recolección, interpretación y aplicación de datos.</p>
<p>Propósito de la métrica</p>
<p>El propósito de la métrica es evaluar el performance de cada una de las fases del ciclo del proyecto de Agricultura de precisión en el municipio de Cereté, con el fin de establecer e implementar medidas correctivas.</p>
<p>Definición operacional</p>
<p>El director del proyecto se reunirá con el líder de calidad, el líder técnico y el Coordinador de sistemas con la finalidad de implementar las normas de calidad para ejecutar las pruebas de calidad designadas en cada fase del ciclo para poder identificar los indicadores de calidad y cuantificar la funcionalidad del proyecto.</p>
<p>Método de medición</p>
<p>Se implementará las normas ISO 11783-4:2015, ISO 9001/2015, se harán reuniones semanales con el sponsor y el cliente para informar la mejora y aplicar los correctivos</p>
<p>Resultado deseado</p>
<p>Se esperar un resultado de ≥ 4 y ≤ 5 por cada métrica evaluada de los módulos</p>
<p>Enlace con objetivos organizacionales</p>
<p>El cumplimiento de las métricas aplicadas a cada fase del ciclo de agricultura de precisión del proyecto en el municipio de Cereté, son requisito esencial para el análisis y aprobación del mismo, lo cual posibilitara la evaluación de futuros proyectos.</p>
<p>Responsable del factor de calidad</p>
<p>La responsabilidad de la evaluación de las métricas recae sobre el director del proyecto, el líder de calidad, el líder técnico, y el ingeniero de sistemas.</p>

Herramientas y técnicas.

Auditoria De Calidad. La empresa Cooagrocór documentará los procesos de inspección de la calidad del proyecto de AP en el formato GPR-FTP-027, auditoria de calidad.

Auditoria De Calidad		Código: GPR-FTP-027	
Nombre del proyecto: Implementación De La Agricultura De Precisión Para Optimizar La Producción Del Algodón En Cereté, Córdoba			
Control y Producción del Lote			
Control De Registros			
Objetivos de Calidad			
UNIDAD	% Cumplimiento	% de impacto en flora y fauna	Reducción del impacto
Comunicación interna			
Competencia, formación y toma de conciencia			

Control De la Cosecha			
Mejora Continua			
Soporte Tecnológico			
Control de producción y prestación del servicio			
Hallazgos y acciones de seguimiento			
UNIDAD	% Cumplimiento	% de impacto en flora y fauna	Reducción del impacto

Aspectos por considerar para la mejora de los procesos

Salidas.

Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto. Se actualizará el plan de gestión del cronograma, formato GPR-FTP-015 y el plan de gestión de la calidad, formato GPR-FTP-025

Actualizaciones a los Documentos del proyecto. Se actualizará el formato GPR-FTP-027, auditoria de calidad.

Controlar La Calidad

Entradas.

Documentos del proyecto. Toda la información de los procesos y procedimientos auditados, serán registrados y actualizados en el formato GPR-FTP-027, auditoria de calidad.

Herramientas y técnicas.

Checklist de verificación de la calidad.	Código: GPR-FTP-028
Nombre del Proyecto	Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba
Autor	Project Manager
Fecha	16/10/2017

Entregable : Manual Impreso			
ID	Elementos por considerar	¿Cumple?	Comentarios

		Si	No	
1	Diagrama de Flujo De cada proceso dentro del ciclo del proyecto de AP			
2	Los informes deberán ser presentados en Arial, con tamaño 12			
3	Responsables de cada proceso			
4	Controles de cada proceso			
5	Objetivos de cada proceso			
6	Definir la normatividad tecnica que se emplee en cada visita de supervisión al proyecto			
7	Usar el Logotipo de la empresa			
8	Los formatos de los documentos deberán ser PDF y deben estar protegidos por contraseña			
9	Las tablas y figuras deberán tener un consecutivo			
10	Las paginas deben estar enumeradas en la margen inferior derecha del documento			

Checklist de verificación de la calidad.	Código: GPR-FTP-028
Nombre del Proyecto	Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba
Autor	Project Manager
Fecha	16/10/2017

Entregable : Documento de Control de los sistemas de información

ID	Elementos por considerar	¿Cumple?		Comentarios
		Si	No	
1	Verificación del análisis de datos obtenido por el mapa de rendimiento			
2	Backup semanal de las bases de datos del software de AP			
3	Verificación del análisis de datos obtenidos por el mapa de aplicación			
4	Realización de visitas para la inspección de las sembradoras y cosechadoras de algodón de alta tecnología			
5	Backup semanal de los datos analizados y recolectados por las estaciones de RTK-DGPS			
6	Verificación y análisis de los requisitos mínimos del servidor donde se alojarán los datos de los backups			
7	Verificación y análisis de los datos obtenido por los sensores de suelo			
8	Backup de los datos de los sensores de suelo			
9	Realización del mantenimiento preventivo y correctivo al servidor de manera mensual durante la ejecución del proyecto			

10	Verificación del licenciamiento de los programas utilizados en el proyecto de AP			
----	--	--	--	--

Checklist de verificación de la calidad.	Código: GPR-FTP-028
Nombre del Proyecto	Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba
Autor	Project Manager
Fecha	16/10/2017

Entregable : Documento de Control de las visitas técnicas				
ID	Elementos por considerar	¿Cumple?		Comentarios
		Si	No	
1	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para identificar los materiales, insumos y maquinaria			
2	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para el control de malezas			
3	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para el control de riego			
4	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para el control de plagas			

5	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para el control de crecimiento			
6	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para validar la calidad de la semilla de algodón			
7	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para las labores de la cama de siembra			
8	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para determinar la profundidad de siembra de la semilla			
9	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para la preparación del suelo			
10	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para determinar la historia del lote de terreno			
11	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para los estudios de la calidad del suelo			
12	Realizar, verificar y estandarizar los procedimientos para determinar la superficie total de los cultivos			

Salidas.

Entregables Verificados	Código: GPR-FTP-029
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura	Aprobado Por:

de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba		Cargo:		
		Fecha:		
Indicador	Descripción	Estado	Responsable	Fecha de Aprobación
Aprobado Por				
Fecha de Aprobación				

Plan De Recursos Humanos

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. La empresa Cooagrocor asignará los salarios de acuerdo a la experiencia, estudio y especialidad, el reclutamiento del personal se hará a través de una convocatoria laboral, en la cual se realizarán entrevistas, pruebas psicotécnicas y pruebas de conocimiento para el área requerida dentro del proyecto, así mismo se cumplirá con las normas del código laboral, prestaciones sociales y políticas de higiene y seguridad laboral.

Activos de los procesos de la organización. La empresa a través de una convocatoria laboral en su página web realizara la recepción de las hojas de vida las cuales serán estudiadas y validadas y quedaran almacenadas en el servidor del proyecto.

Herramientas y Técnicas.

Organigrama.

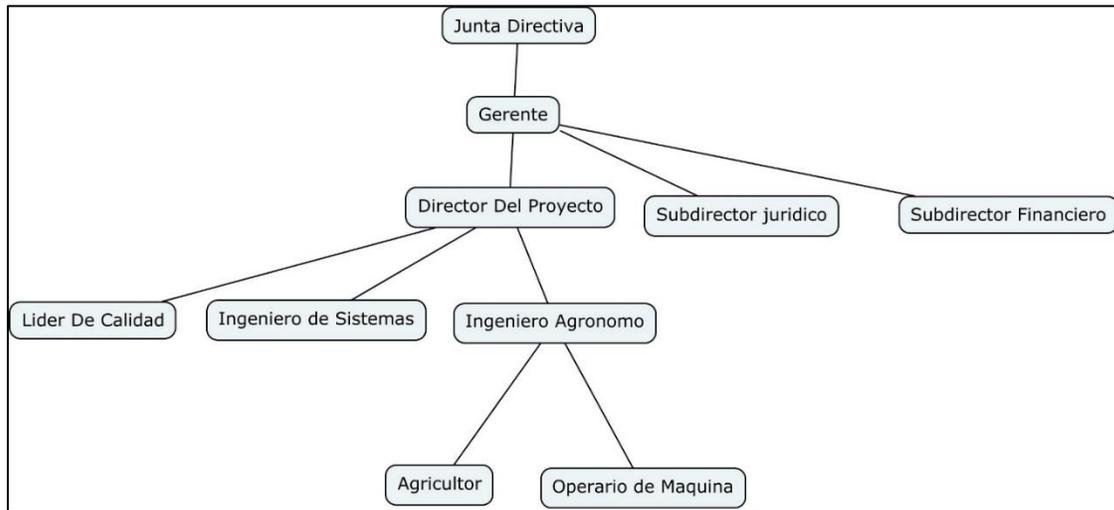


Figura 19. Organigrama

Fuente. Diseño Propio.

Salidas.

Roles y Responsabilidades	Código: GPR-FTP-030
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba	
Nombre del Rol	
Director del proyecto	
objetivos del rol	
Es la persona responsable del proyecto, encargada de gestionarlo desde su etapa inicial y verificarlo en su etapa final, así mismo es el encargado del éxito del proyecto, asumiendo el liderazgo del equipo de trabajo del proyecto y administrando los recursos del proyecto para lograr los objetivos del sponsor.	

Funciones	
Planear y verificar las actividades contratadas Revisar y verificar los informes de los miembros del proyecto Realizar las visitas a cada una de las obras de la concesión vial Verificar los términos de referencia contractuales de los miembros del proyecto y la dedicación de cada uno de ellos al mismo. Conocer los procedimientos administrativos, financieros y legales del concesionario de la obra vial Velar por el cumplimiento de las normas técnicas de la interventoría	
Requisitos del rol	
Conocimientos	Gestión de proyectos enfocado al PMBOK y PMI Ms Project Obras civiles Obras viales de tercera y cuarta generación
Habilidades	Liderazgo Comunicación Solución de conflictos Negociación Motivación planeación
Experiencia	Experiencia específica mínima 110 meses. Experiencia general mínimo 110 meses.

Roles y Responsabilidades	Código: GPR-FTP-030
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba	
Nombre del Rol	
Líder de Calidad	
objetivos del rol	
Implementar un plan de gestión de calidad para controlar las actividades que permitan ejecutar el alcance del proyecto de agricultura de precisión en el municipio de Cereté	
Funciones	
Apoyar los procesos y tareas del proyecto agricultura de Precision aplicando las normas ISO de calidad correspondientes	

<p>Establecer los niveles y procesos que necesitan la implementación de las normas de calidad necesarias dentro del proyecto agricultura de Precision</p> <p>Supervisar las actividades de cada uno de los miembros del equipo del proyecto, evaluando las normas de calidad vigentes en la aplicación de sus procesos diarios dentro del proyecto de agricultura de precisión</p>	
<p>Requisitos del rol</p>	
<p>Conocimientos</p>	<p>Gestión y desarrollo de planes de calidad Conocimiento y aplicación de las normas ISO de calidad en proyectos de agricultura de precisión en el sector agropecuario</p>
<p>Habilidades</p>	<p>Liderazgo Comunicación Solución de conflictos Negociación Motivación planeación</p>
<p>Experiencia</p>	<p>Experiencia especifica mínima 110 meses. Experiencia general mínimo 110 meses.</p>

<p>Roles y Responsabilidades</p>	<p>Código: GPR-FTP-030</p>
<p>Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba</p>	
<p>Nombre del Rol</p>	
<p>Subdirector Jurídico</p>	
<p>objetivos del rol</p>	
<p>Es la persona encargada de revisar todos los aspectos técnicos- jurídicos precontractuales, contractuales y post contractuales del proyecto de agricultura de precisión.</p>	
<p>Funciones</p>	
<p>Asesorar a la entidad ejecutora del proyecto de AP en los procesos jurídicos acatando los fallos, resoluciones decretos y leyes que rigen los procesos técnicos-operativos concernientes a la línea base del alcance</p> <p>Liderar, coordinar y dirigir el control de los actos administrativos del proyecto de AP bajo las normas actuales vigentes.</p> <p>Asesorar y apoyar a los miembros del proyecto de AP sobre la normatividad legal</p>	

<p>Velar por el cumplimiento y términos de referencia legales en cuanto a la normatividad y leyes vigentes correspondientes a los procesos contractuales del proyecto de AP</p> <p>Revisar y aprobar los respectivos documentos de orden jurídico</p>	
<p>Requisitos del rol</p>	
<p>Conocimientos</p>	<p>Normatividad Contractual estatal</p> <p>Normatividad del sector agropecuario</p> <p>Normatividad ambiental</p> <p>Normas de control interno y disciplinario</p>
<p>Habilidades</p>	<p>Liderazgo</p> <p>Comunicación</p> <p>Solución de conflictos</p> <p>Negociación</p> <p>Motivación</p> <p>planeación</p>
<p>Experiencia</p>	<p>Experiencia específica mínima: 60 meses.</p> <p>Experiencia general mínimo: 100 meses</p>

<p>Roles y Responsabilidades</p>	<p>Código: GPR-FTP-030</p>
<p>Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba</p>	
<p>Nombre del Rol</p>	
<p>Subdirector Financiero</p>	
<p>objetivos del rol</p>	
<p>Es el profesional responsable de verificar el sistema contable del proyecto de AP, verificando y desarrollando las actividades necesarias para el cumplimiento de las obligaciones financieras del proyecto con respecto a la línea base de costos, analizando los costos y gastos de producción</p>	
<p>Funciones</p>	
<p>Coordina, controla y dirige la realización de las actividades financieras estipuladas para el cumplimiento de las obligaciones contractuales del proyecto AP</p> <p>Lidera y coordina el seguimiento a los costos del contrato del proyecto de AP</p> <p>Lidera, dirige y coordina los costos de producción del presupuesto respecto a los contratos laborales, administración de nómina, seguridad social y parafiscales.</p> <p>Lidera y controla las actividades las actividades de costos y gastos del presupuesto asociada a compras y proveedores</p> <p>Coordina y lidera el proceso contable, la tesorería, activos fijos, presupuesto, planeación y ejecución tributaria del proyecto de agricultura de precisión</p>	
<p>Requisitos del rol</p>	

Conocimientos	Análisis financiero Control presupuestal Evaluación financiera de proyectos
Habilidades	Liderazgo Comunicación Solución de conflictos Negociación Motivación planeación
Experiencia	Experiencia específica mínima: 78 meses. Experiencia general mínimo: 114 meses.

Roles y Responsabilidades	Código: GPR-FTP-030
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba	
Nombre del Rol	
Ingeniero de Sistemas	
objetivos del rol	
Desarrollar la captación de los datos obtenidos a través de los bases de datos de los dispositivos tecnológicos utilizando las herramientas de software y hardware adecuadas para el análisis y tratamiento de la información del proyecto de AP	
Funciones	
Desarrollar aplicaciones de software para el análisis y captación de los datos alojados en las bases de datos Verificar que la funcionalidad del hardware y software utilizado en el proyecto de AP sea el eficiente y adecuado Realizar el mantenimiento preventivo a los equipos de computo Realizar el mantenimiento a los sistemas operativos de los sistemas de información Realizar el Backup de seguridad de las bases de datos	
Requisitos del rol	
Conocimientos	Auditoria de sistemas Desarrollo de software Desarrollo de bases de datos Manejo de gestores de bases de datos Mantenimiento de equipos de computo

Habilidades	Liderazgo Comunicación Solución de conflictos Negociación Motivación planeación
Experiencia	Experiencia específica mínima: 24 meses Experiencia general mínimo: 48 meses

Roles y Responsabilidades	Código: GPR-FTP-030
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, Córdoba	
Nombre del Rol	
Ingeniero Agrónomo	
objetivos del rol	
Verificar y analizar las fases del crecimiento de la cosecha de algodón implementando herramientas tecnológicas para el aumento de la calidad del cultivo	
Funciones	
<p>Establecer un plan adecuado de manejo de insumos para el cultivo</p> <p>Implementar herramientas tecnológicas para el análisis de nutrientes necesarios para el crecimiento normal del cultivo</p> <p>Desarrollar el cronograma para el plan de riego del cultivo utilizando estaciones meteorológicas y demás herramientas tecnológicas que se requieran</p> <p>Realizar los estudios y análisis pertinentes de la semilla del algodón aplicando las mejoras necesarias a través de la agricultura de precisión.</p> <p>Apoyarse en los sistemas de georreferenciación y demás tecnologías de posicionamiento global para el control de los lotes que contiene la cosecha del algodón</p> <p>Implementar un plan de control de plagas utilizando las tecnologías asociadas a la AP</p>	
Requisitos del rol	
Conocimientos	Manejo y desarrollo de cultivos transitorios Conocimiento de las últimas tecnologías aplicadas al desarrollo del campo a través de la AP
Habilidades	Liderazgo Comunicación Solución de conflictos Negociación Motivación

	planeación
Experiencia	Experiencia específica mínima: 120 meses Experiencia general mínimo: 50 meses

Roles y Responsabilidades		Código: GPR-FTP-030
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, Córdoba		
Nombre del Rol		
Agricultor		
objetivos del rol		
Realizar los procedimientos para la siembra y recolecta de la cosecha de algodón apoyándose en las últimas tecnologías de la información aplicadas en la agricultura de precisión		
Funciones		
Organizar la referenciación de las hectáreas del lote para la siembra de la semilla del algodón apoyándose en las últimas tecnologías de la información Realizar un manejo adecuado de los insumos para el control de la cosecha de algodón Implementar un cronograma mensual para la verificación y seguimiento de las hectáreas cultivadas Desarrollar un plan de riego de los cultivos de los lotes		
Requisitos del rol		
Conocimientos	Manejo y desarrollo de cultivos transitorios	
Habilidades	Comunicación Solución de conflictos Negociación Motivación planeación	
Experiencia	Experiencia específica mínima: 24 meses Experiencia general mínimo: 48 meses	

Roles y Responsabilidades	Código: GPR-FTP-030
----------------------------------	----------------------------

Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba	
Nombre del Rol	
Operario de maquinaria	
objetivos del rol	
Ejecutar la maquinaria para la siembra y recolecta del algodón en lo lotes del cultivo	
Funciones	
Obtener los datos de los mapas de rendimiento Organizar la georreferenciación del lote para generar nuevos mapas de rendimiento Recolectar los productos generados de la cosecha de algodón Realizar la preparación del lote para marcar las líneas para los cultivos de algodón Crear en el GPS de la maquinaria el mapa de los lotes cultivables Enviar los datos de los mapas de rendimiento a la base de datos del proyecto AP	
Requisitos del rol	
Conocimientos	Manejo de cosechadoras y sembradoras Jhon Deere de última generación Manejo y desarrollo de cultivos transitorios
Habilidades	Comunicación Solución de conflictos Negociación Motivación planeación
Experiencia	Experiencia especifica mínima: 70 meses Experiencia general mínimo: 90 meses

Adquirir El Equipo Del Proyecto

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. Sera política de la empresa Coogrocor contratar personal con amplia experiencia que hayan desarrollado proyectos similares y que posean los conocimientos, habilidades actitudes que garanticen el éxito del proyecto.

Herramientas y Técnicas.

Cuadro de Adquisiciones De Los Recursos humanos del Proyecto. A través del cuadro de adquirentes del proyecto se definen de manera temprana los recursos humanos a contratar y el tipo de contratación hecha por el proyecto de Agricultura de Precisión determinado para el municipio de Cereté – Córdoba.

Rol	Tipo de adquisición	Fuente de adquisición	Modalidad de adquisición	Local de trabajo asignado	Fecha de inicio de reclutamiento	Fecha requerida de disponibilidad de personal	Justificación	Asignación salarial mensual	Costos de reclutamiento
Director Del proyecto	Asignación	Agrotic Solutions	Decisión del Sponsor	Km 1 Vía Cereté - Montería.	13/07/18	18/07/18	oferta económica radicada por Agrotic solutions	\$5.000.000	ninguno
Líder de Calidad	Asignación	Agrotic Solutions	Decisión del Sponsor	Km 1 Vía Cereté - Montería.	13/07/18	18/07/18	oferta económica radicada por Agrotic solutions	\$4.200.000	ninguno

Subdirector Jurídico	Asignación	Agrotic Solutions	Decisión del Sponsor	Km 1 Vía Cereté - Montería.	13/07/18	18/07/18	oferta económica radicada por Agrotic solutions	\$4.200.000	ninguno
Subdirector Financiero	Asignación	Agrotic Solutions	Decisión del Sponsor	Km 1 Vía Cereté - Montería.	13/07/18	18/07/18	oferta económica radicada por Agrotic solutions	\$5.000.000	ninguno
Ingeniero Agrónomo	Asignación	Agrotic Solutions	Decisión del Sponsor	Km 1 Vía Cereté - Montería.	13/07/18	18/07/18	oferta económica radicada por Agrotic solutions	\$3.000.000	ninguno
Ingeniero de Sistemas	Asignación	Agrotic Solutions	Decisión del Sponsor	Km 1 Vía Cereté - Montería.	13/07/18	18/07/18	oferta económica radicada por Agrotic solutions	\$2.300.000	ninguno
Agricultor	Asignación	Agrotic Solutions	Decisión del Sponsor	Km 1 Vía Cereté - Montería.	vie 13/07/18	18/07/18	oferta económica radicada por el consorcio el pino	\$1.500.000	ninguno

Operario de Maquinaria	Asignación	Agrotic Solutions	Decisión del Sponsor	Km 1 Vía Cereté - Montería.	vie 13/07/18	18/07/18	oferta económica radicada por el consorcio el pino	\$2.300.000	ninguno
------------------------	------------	-------------------	----------------------	-----------------------------	--------------	----------	--	-------------	---------

Salidas.

Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto. Se actualizará el formato, GPR-FTP-030, roles y responsabilidades

Desarrollar El Equipo Del Proyecto

Entradas.

Calendario De Recursos		Código: GPR-FTP-031	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba			
Cargo	Disponibilidad Del Recurso	Carga del recurso	Sábados y Domingos
Director Del proyecto	Lunes a viernes: 8.00 Am – 12:00 Pm y de 2.00 Pm – 06:00 Pm	50%	Cuando sea necesario
Líder de Calidad	Lunes a viernes: 8.00 Am – 12:00 Pm y de 2.00 Pm – 06:00 Pm	50%	Cuando sea necesario
Subdirector Jurídico	Lunes a viernes: 8.00 Am – 12:00 Pm y de 2.00 Pm – 06:00 Pm	30%	Cuando sea necesario
Subdirector Financiero	Lunes a viernes: 8.00 Am – 12:00 Pm y de 2.00 Pm – 06:00 Pm	100%	Cuando sea necesario
Ingeniero Agrónomo	Lunes a viernes: 8.00 Am – 12:00 Pm y de 2.00 Pm – 06:00 Pm	100%	Cuando sea necesario
Ingeniero de Sistemas	Lunes a viernes: 8.00 Am – 12:00 Pm y de 2.00 Pm – 06:00 Pm	100%	Cuando sea necesario
Agricultor	Lunes a viernes: 8.00 Am – 12:00 Pm y de 2.00 Pm – 06:00 Pm	100%	Cuando sea necesario

Operario de Maquinaria	Lunes a viernes: 8.00 Am – 12:00 Pm y de 2.00 Pm – 06:00 Pm	100%	Cuando sea necesario
------------------------	--	------	----------------------

Herramientas y Técnicas.

Habilidades Interpersonales. Durante la primera reunión con el equipo conformado, el director del proyecto estableció tareas conjuntas a cada uno de los miembros del proyecto:

- Cada miembro debe realizar una presentación en Power Point con sus tareas a realizar, deben analizar e implementar estrategias para aplicar cada una de las tareas asignadas y desarrollar soluciones innovadoras que ayuden al alcance de hitos o tareas importantes para el alcance del proyecto
- cada miembro del proyecto debe preparar tareas conjuntas, deben desarrollar un trabajo colaborativo, deben utilizar herramientas tics que ayuden como solución de estas tareas
- cada miembro del equipo se debe comunicar de manera constante para la socialización de las tareas para el desarrollo de la presentación en Power Point con el fin de retroalimentarse en los avances.
- Todos los miembros del equipo deben participar en las exposiciones, aportando ideas, resolviendo inquietudes y valorando alternativas de solución
- Se establecen tiempos pertinentes para delimitar los avances en la obtención de los resultados de la presentación, así como los posibles riesgos de las tareas asignadas y las soluciones o planes de contingencia.

Reconocimiento y Recompensas. El director de interventoría designa recompensas y reconocimientos por el trabajo realizado por cada miembro del proyecto los cuales se reflejan de la siguiente manera:

Un bono del 10% sobre su remuneración salarial, como reconocimiento del 100% del trabajo entregado al final de cada mes

Un bono del 5% sobre su remuneración salarial, como reconocimiento del 50% del trabajo entregado al final de cada mes

Un día de descanso en la semana si la productividad ha alcanzado o superado el 100% de las tareas en el mes

Evaluaciones del desempeño del equipo. La evaluación del desempeño de los miembros del proyecto aplica los indicadores desempeño alcanzados para cada una de las tareas mensuales a realizar en la jornada de trabajo ya sean labores de oficina y/o trabajo de campo, esto con el fin de verificar si se están cumpliendo las obligaciones contractuales de los miembros del equipo del proyecto de AP, de igual forma los indicadores que evalúan el desempeño laboral del equipo se detallan de la siguiente manera:

Elemento	Indicador	Evaluable	ponderación
Visitas a campo	Requerimiento	si	100%
Informes de supervisión	entregable	no	100%
Informes ambientales	entregable	no	100%
Informes de calidad	entregable	no	100%
Supervisión del cultivo	requerimiento	si	100%
Informes para aspectos administrativos	entregable	no	100%
Informe financiero	entregable	no	100%

Informe jurídico	entregable	no	100%
------------------	------------	----	------

Salidas.

Actualización a los factores ambientales de la empresa. Se actualizarán las hojas de vida de los miembros del proyecto, en la cual se anexará el registro de capacitaciones para la mejora del proyecto.

Dirigir El Equipo Del Proyecto

Entradas.

Registro de incidentes: Se documentará a través del control de polémicas o registros de incidentes, la resolución de los mismo, para determinar el responsable y la estrategia de solución a determinar con la finalidad de informa y comunicar a los stakeholders del proyecto de AP.

Registro De Incidentes				Código: GPR-FTP-031			
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba							
Código del conflicto	Descripción	Involucrados	Enfoque de solución	Estrategia de solución	Responsable	Fecha	Resultado obtenido
Revisiones							
Fecha de revisión:				Fecha de revisión:			
Resultados de aprobación:							

Herramientas y Técnicas.

Observación y conversación. El proceso de observación y conversación con los miembros del proyecto lleva las siguientes actividades:

- El director del proyecto y líder de calidad observaran los procesos técnicos – operativos cada uno de los miembros del equipo del proyecto de AP, con el fin de evidenciar las labores e interactuar con ellos en campo para la retroalimentación de los procesos llevados a cabo en el instante.
- Reuniones semanales para realizar una retroalimentación sobre los hallazgos y avance de hitos para el alcance del proyecto, con el fin de informar sobre todos los procesos y tareas descritas en los informes mensuales de ejecución

Salidas.

Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto. Se actualizará el plan de gestión de recursos humanos.

Actualizaciones a los documentos del proyecto. Se actualizará el formato GPR-FTP-031, registro de incidentes.

Plan De Gestión De Las Comunicaciones.**Entradas.**

Factores ambientales de la empresa. Como factores ambientales de la empresa, se establece la normatividad de calidad, reglamento institucional y demás directrices externas e internas que se deben acatar para cumplir con el alcance del proyecto

Activos de los procesos de la organización. Será la información histórica que acumule y se documente para ejecutar las tareas del proyecto, como informes, videos, diapositivas, plantillas y formatos que se utilizarán para el desarrollo del proyecto de AP, estos activos serán sumados dentro de un repositorio digital para su descarga y consulta, como estrategia base para poder acceder a esta información y poder comunicarla a los demás stakeholders del proyecto.

Herramientas y técnicas.

Acta de Reunion				Código: GPR-FTP-032		
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba						
Estado de la reunión	Descripción de la reunión	Participantes	Frecuencia	Responsable	Distribución de la información	Interna/ Externa
Revisiones						
Fecha de revisión:				Fecha de revisión:		
Resultados de aprobación:						

Salidas.

Matriz de Comunicaciones Del Proyecto				Código: GPR-FTP-033				
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba								
Información	Contenido	Formato	Nivel de detalle	Responsable de comunicar	Grupo receptor	Metodología o tecnología	Frecuencia de comunicación	Código de elemento WBS
Inicio del proyecto	Datos sobre las tareas iniciales del proyecto	Acta de constitución del proyecto	Alto	Project manager	Sponsor, y Staff del Proyecto	Documento PDF por correo electrónico corporativo de la empresa, intranet de la empresa	Una sola vez	1.2
Inicio del proyecto	Datos preliminares sobre el alcance del proyecto	Línea base del alcance	Alto	Project manager	Sponsor, staff del proyecto	Documento PDF por correo electrónico corporativo de la empresa, intranet de la empresa, envió de mensajes por WhatsApp	Una sola vez	1.1
Planificación del proyecto	Planificación detallada del Proyecto: Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, RRHH, Comunicaciones, Riesgos, y	Plan de dirección del proyecto	Muy alto	Project manager	Sponsor, representante, staff del proyecto	Documento PDF por correo electrónico corporativo de la empresa, intranet de la empresa	Una sola vez	1.2

	Adquisiciones							
Estado del proyecto	Avance de las tareas del cronograma, los costos de las tareas.	Informe mensual de ejecución sobre el proyecto de AP	Alto	Project manager	Junta Directiva de Coogrocor, representant e de la alcaldía de Cereté, director del Proyecto, staff del proyecto	Documento PDF por correo electrónico corporativo de la empresa, intranet de la empresa, videoconferencias, reuniones	semanal	1.3
Coordinación del proyecto	Informe sobre las reuniones semanales	Acta de reunión	Alto	Project manager	Junta Directiva de Coogrocor, representant e de la alcaldía de Cereté, director del Proyecto, staff del proyecto	Documento PDF por correo electrónico corporativo de la empresa, intranet de la empresa	Semanal	1.1 a 1.4
Cambios en el proyecto	Solicitudes de cambio Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, RRHH, Comunicaciones, Riesgos, y Adquisiciones	Plan de gestión de las configuraciones	Muy alto	Project manager	Sponsor, staff del proyecto	Documento PDF por correo electrónico corporativo de la empresa, intranet de la empresa	Una sola vez	1.1 a 1.4
Finalización del proyecto	Información sobre la	Informe final del proyecto	Alto	Project manager	Junta Directiva de	Documento PDF por correo	Una sola vez	1.4

	finalización del proyecto				Cooagrocór, representant e de la alcaldía de Cereté, director del Proyecto, staff del proyecto	electrónico corporativo de la empresa, intranet de la empresa		
Revisiones								
Fecha de revisión:				Fecha de revisión:				
Resultados de aprobación:								

Gestionar Las Comunicaciones

Entradas.

Informe De Desempeño Del Proyecto				Código: GPR-FTP-034		
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba						
Nombre de tarea	Fecha inicio	Fecha fin	Costo	Proyección actual	Proyección real estimada	Informe actual
Revisiones						
Fecha de revisión:				Fecha de revisión:		
Resultados de aprobación:						

Herramientas y técnicas.

Tecnología de la comunicación. Se implementan y describen las tecnologías asociadas para los canales de comunicación para el proyecto de AP

Modelos de comunicación. Se describen los de comunicación necesarios para construir los canales que servirán como medio para enviar la información a los stakeholders del proyecto de AP

Métodos de comunicación. se implementan y describen los métodos de comunicación asociados a la tecnología de comunicación con la finalidad de establecer una clasificación

según la urgencia en el envío y recepción de la información teniendo en cuenta el comportamiento de los Stakeholders en el proyecto a partir del registro de interesados

Sistemas de gestión de la información. Se implementan las plataformas que servirán como base para la comunicación e información de los stakeholders, el aplicativo esencial será la Intranet de la página web del proyecto de agricultura de precisión que contara con un foro para debatir los temas, informarlos, y así mismo adjuntar la información que se requiera como los informes de ejecución, plantillas, videos, diapositivas y demás material multimedial necesario para dar a conocer a los stakeholders, También se contara con un servidor de correo con el cual se configurara una cuenta de correo electrónico corporativo para que el project manager y los miembros del staff puedan enviar y recibir información hacia y desde los stakeholders del proyecto.

Salidas.

Comunicaciones Del Proyecto		Código: GPR-FTP-035
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba		
Stakeholders	Método de Comunicación	Tecnología y tecnica utilizada
Alcaldía de Cereté	Comunicación interactiva, pull, push	Intranet de la empresa, chats por WhatsApp, informes, videoconferencias, foro de la página web, reuniones semanales
Cooagrocor	Comunicación interactiva, pull, push	Intranet de la empresa, chats por WhatsApp, informes, videoconferencias, foro de la página web, reuniones semanales
Comunidad	Comunicación interactiva, push	Reuniones, boletines, llamadas por celular

Proveedores	Comunicación interactiva, push	Correo electrónico corporativo, llamadas por celular
Revisiones		
Fecha de revisión:		Fecha de revisión:
Resultados de aprobación:		

Modelos De Comunicación Del Proyecto		Código: GPR-FTP-036	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba			
Stakeholders	Participantes	Modelo	Tecnología utilizada
Cooagrocór	Project manager y miembros del staff	Comunicación vertical (ascendente y descendente)	Intranet de la empresa, chats por WhatsApp, comunicación cara a cara, informes, videoconferencias
Alcaldía de Cereté	Project manager y Sponsor	Comunicación horizontal	Correo electrónico corporativo, informes, reuniones, videoconferencias
comunidad	Representante de la comunidad y trabajadora social del proyecto	Comunicación diagonal	Reuniones, comunicación cara a cara, boletines, llamadas por celular
Proveedores	Project manager y proveedores	Comunicación horizontal	Correo electrónico corporativo, llamadas por celular
Revisiones			
Fecha de revisión:		Fecha de revisión:	
Resultados de aprobación:			

Controlar Las Comunicaciones

Entradas.

Activos de los procesos de la organización. La empresa Cooagrocor contara con todos los formatos de comunicaciones contemplados para el envío de información pertinente al avance del proyecto de AP

Herramientas y Técnicas.

Sistema de gestión de la información. La empresa Cooagrocor utilizara el software de gestión de proyectos Ms Project, para enviar y consolidar informes del cronograma, de costos y de recursos vía intranet, estos informes serán realizados por el subdirector financiero y el director del proyecto.

Juicio de expertos. El director del proyecto utilizara un consultor externo experto en comunicaciones con la finalidad de establecer los canales de comunicación adecuados para comunicar los avances y el alcance del proyecto.

Salidas.

Actualización al plan para la dirección del proyecto. Se actualizará el formato GPR-FTP-033, Matriz de comunicaciones del proyecto.

Plan De Gestión Del Riesgo

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. La empresa Cooagrocor establecerá los procedimientos y estándares necesarios para establecer y soportar los riesgos que se generen y

puedan afectar los procesos para el desarrollo y seguimiento de los cultivos de algodón del proyecto de AP.

Activos de los procesos de la organización. Se implementará la plantilla GPR-FTP-039, matriz de probabilidad e impacto para analizar y mitigar los riesgos del proyecto.

Herramientas y técnicas.

Técnicas analíticas. La empresa Coogrocor implementará la plantilla GPR-FTP-038, Checklist de riesgos, que será responsabilidad del director del proyecto.

Reuniones. Se realizarán reuniones en la que participaran el gerente de la empresa Coogrocor, los miembros del staff, el director del proyecto y representantes del sponsor del proyecto, dichas reuniones se consignaran en el formato GPR-FTP-032, acta de reunión, los temas que se trataran serán concernientes a los riesgos del proyecto entre los cuales serán, sobrecostos y riesgos de la cosecha

Salidas.

Plan De Gestión Del Riesgo		Código: GPR-FTP-037	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba			
Metodología De Riesgos			
Proceso	Descripción	Herramientas	Fuentes de información
Planificación de Gestión de los Riesgos	Elaborar Plan de Gestión de los Riesgos	PMBOK	Project Manager y equipo de proyecto
Identificación de Riesgos	Identificar que riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características	Checklist, línea base del alcance y cronograma del proyecto	Project Manager, equipo de proyecto y datos de proyectos anteriores

Análisis Cualitativo de Riesgos	Evaluar probabilidad e impacto Establecer ranking de Importancia	Definición de probabilidad e impacto y Matriz de Probabilidad e Impacto	Project Manager y equipo de proyecto
Seguimiento y Control del Riesgos	Verificar la ocurrencia de riesgos. Supervisar y verificar la ejecución de respuestas. Verificar aparición de nuevos riesgos	reuniones	Project Manager y equipo de proyecto

Roles y Responsabilidades De Gestión De Riesgos

Proceso	Roles	Responsabilidades
Planificación de Gestión de los Riesgos	Project Manager y equipo de proyecto	Estimar y definir el plan de gestión de riesgos y definir las actividades
Identificación de Riesgos	Project Manager y equipo de proyecto	Dirigir el plan de gestión de riesgos, Proveer definiciones de los riesgos y ejecutar Actividades
Análisis Cualitativo de Riesgos	Project Manager y equipo de proyecto	Dirigir el plan de gestión de riesgos, definir las probabilidades de los riesgos y ejecutar las actividades
Seguimiento y Control del Riesgos	Project Manager y equipo de proyecto	Definir acciones de control en las reuniones establecidas dentro del plan de gestión de riesgos.

Periodicidad De La Gestión De Riesgos

Proceso	Momento de ejecución	Entregable	Periodicidad
Planificación de Gestión de los Riesgos	Al inicio del proyecto	Plan del proyecto, reunión de coordinación semanal.	Una vez
Identificación de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	Plan del proyecto, reunión de coordinación semanal.	Semanal
Análisis Cualitativo de Riesgos	Al inicio del proyecto En cada reunión del equipo del proyecto	Plan del proyecto, reunión de coordinación semanal.	Semanal
Seguimiento y Control del Riesgos	En cada fase del proyecto	reunión de coordinación semanal.	Semanal

Revisiones

Fecha de revisión:	Fecha de revisión:
---------------------------	---------------------------

Resultados de aprobación:

Identificar Los Riesgos

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. Los factores ambientales decisivos para la identificación de riesgos son: administración del proyecto, sobrecostos de materiales y maquinarias, administración del sistema de información del proyecto, datos de los sensores, sistema de riego, datos de los mapas de rendimiento y datos de los sistemas RTK – GPS

Herramientas y técnicas.

Juicio de expertos. La empresa Cooagrocor utilizara la experiencia de consultores externos que poseen experiencia en proyectos similares con la finalidad de detectar e identificar los riesgos más importantes del proyecto de AP.

Salidas.

Registro De Riesgos		Código: GPR-FTP-038	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba			
Considerar los siguientes factores en las fases del proyecto			
ID	¿Se considera Riesgo? Sí/No	Ítems por considerar	Mitigación del riesgo
1	Si	implementación de normas ISO de calidad	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
2	Si	configuración y conexión de las estaciones RTK	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
3	Si	configuración del monitor de rendimiento para la obtención de los mapas de rendimiento del cultivo	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto

4	Si	Revisar la configuración de las bases de datos del sistema de información del proyecto	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
5	Si	Realizar y establecer un plan de control de plagas	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
6	Si	Realizar y establecer un plan de control de insumos para el cultivo	Revisar y ejecutar el plan de calidad del proyecto
Revisiones			
Fecha de revisión:		Fecha de revisión:	
Resultados de aprobación:			

Realizar El Analisis Cualitativo de Riesgos

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. La empresa Coogrocor utilizara estudios y datos del sector agropecuario y de proyectos anteriores que hacen referencia a la aplicabilidad de la agricultura de precisión en cultivos de algodón.

Activos de los procesos de organización. La empresa utilizara la experiencia de los miembros del equipo de trabajo los cuales han participado en proyectos anteriores, así como la colaboración de consultores externos e igualmente también aprovechara la experiencia de la junta directiva de la empresa.

Herramientas y Técnicas.

Matriz de Probabilidad e Impacto			Código: GPR-FTP-039						
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba									
Probabilidad	Valor numérico	Impacto	Valor numérico				Tipo de riesgo	Probabilidad De impacto	
Muy improbable	0.1	Muy bajo	0.5				Muy alto	Mayor 0.50	
Relativamente probable	0.4	Bajo	0.10				Alto	Menor a 0.50	
Probable	0.8	Moderado	0.20				Moderado	Menor a 0.30	
Muy probable	0.9	Alto	0.40				Bajo	Menor a 0.10	
Con certeza	0.10	Muy Alto	0.80				Muy bajo	Menor a 0.05	
Riesgos Probables									
Código	Descripción	Causa	Trigger	Entregables afectados	Estimación de probabilidad	Objetivo afectado	Estimación de impacto	Prob x impacto	Tipo de riesgo
Revisiones									
Fecha de revisión:					Fecha de revisión:				
Resultados de aprobación:									

Salidas.

Actualización a los documentos del proyecto. Se actualizará el formato GPR-FTP-038 Registro de riesgos.

Controlar Los Riesgos**Entradas.**

Registro de Riesgos. Se utilizará el formato GPR-FTP-038, Registro de riesgos.

Herramientas y Técnicas.

Reuniones. Para el seguimiento de los riesgos se deben establecer reuniones semanales donde se haga el seguimiento del registro de riesgos previamente definido en el plan de gestión de riesgos, igual manera en las reuniones semanales que se sostengan se debe implementar auditorias constantes a todos los equipos del proyecto de AP, con la finalidad de disminuir los riesgos del proyecto.

Salidas.

Actualizaciones a los documentos del proyecto. Se actualizarán los formatos GPR-FTP-038, registro de riesgos y el formato GPR-FTP-039, Matriz de probabilidad e impacto.

Plan De Gestión De Adquisiciones**Entradas.**

Factores ambientales de la empresa. Es necesario y muy importante que la empresa Coogroc S.A conozca las condiciones del mercado teniendo en cuenta los productos y

servicios necesarios para el proyecto de agricultura de precisión en el municipio de Cereté, lo cual debe incluir un análisis detallado de proveedores, mano de obra y equipos

Activos de los procesos de la organización. La organización cuenta datos de proveedores y documentación contractual con la cual se establecen las medidas para iniciar las adquisiciones, además de contar con la experiencia de los socios y demás personal del proyecto.

Herramientas y técnicas.

Análisis de hacer o comprar. Para la ejecución del proyecto de AP, se realizará el siguiente procedimiento: identificación de las necesidades que se deben satisfacer para el proyecto, análisis de la capacidad financiera, técnica y operativa para ejecutar cada paquete de trabajo, tomar la decisión de hacer o comprar y determinar el tipo de contratación.

Juicio de expertos. La empresa Cooagrocor utilizará la experiencia de su equipo jurídico para iniciar la legalización y celebración de contratos con terceros.

Investigación de mercado. La empresa Cooagrocor establecerá la decisión de hacer o comprar dependiendo en gran medida de los precios del mercado, lo cual se enfatizará en maquinaria y equipos, para ello será necesario actualizar la lista de proveedores y estudiar sus propuestas.

Reuniones. La empresa Cooagrocor liderará reuniones con los proveedores con la finalidad de evaluar y determinar cuál de sus propuestas es la mejor para el proyecto de AP, dichas reuniones estarán lideradas con el director del proyecto.

Salidas.

Plan de Gestión de Adquisiciones		Código: GPR-FTP-040			
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba					
Descripción del producto o servicio					
Precio	Capacidad Técnica	Disponibilidad	Riesgo	Garantía	Referencia
Descripción del proveedor					
Nombre	Dirección	Nit	Tipo de Selección	Tipo de Contratacion	
Revisiones					
Fecha de revisión:		Fecha de revisión:			
Resultados de aprobación:					

Realizar Las Adquisiciones

Entradas.

Documentos de las adquisiciones. Como principales documentos de las adquisiciones para el proyecto de AP, la empresa Coagrocor utilizara los formatos GPR-FTP-041, orden de compra y el formato GPR-FTP-042, matriz de adquisiciones.

Matriz de adquisiciones							Código: GPR-FTP-042		
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba									
Producto o servicio a adquirir	Código de elemento en la WBS	Tipo de Contrato	Procedimiento de contratación	Forma de contactar proveedores	Requerimiento de estimaciones independientes	Área/ Rol/ Persona responsable de la compra	Manejo de múltiples proveedores	Proveedores preclasificados	Cronograma de adquisiciones
Reviso:			Aprobó:				Observaciones:		

Criterios de selección de proveedores. La empresa Cooagrocor empleara el formato, GPR-FTP-043, Matriz de valoración de proveedores para determinar los proveedores que cumplen con los requisitos necesarios para ser preseleccionados.

Matriz de valoración de proveedores		GPR-FTP-043	
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba			
Nombre Del Proveedor:		Código Del Proveedor:	
Dirección Del Proveedor:			
N°	Criterios	Grado de importancia del 1 al 10	Importancia relativa
1	Cotización		
2	Calidad		
3	Plazo de entrega		
4	Seriedad		
5	Precio		
6	Formas de pago		
7	Reputación		
8	Stock		
9	Servicio post venta		
10	Confianza		
11	Organización		
12	Localización		
13	Promoción		
Promedio aceptado:	Total:		Total acumulado:
Revisiones			
Fecha de revisión:			
Resultados de aprobación:			

Herramientas y técnicas.

Negociación de las adquisiciones. La empresa Cooagrocor realizara el siguiente procedimiento dentro del plan de adquisiciones, para la negociación con los proveedores:

- Entrega de termino de referencia a los posibles proveedores
- Recepción y estudio de la solicitud de oferta de cotización de los posibles proveedores

- Evaluación de los proveedores
- Selección de proveedores
- Legalización contractual con los proveedores
- Entrega de productos por parte los proveedores
- Liquidación de contrato con los proveedores
- Realización de Acta de cierre con los proveedores

Salidas.

Actualización al plan para la dirección del proyecto. Se actualizará el formato GPR-FTP-040, plan de gestión de adquisiciones.

Controlar Las Adquisiciones

Entradas.

Documentos de las adquisiciones. La empresa Coogrocor utilizara el formato GPR-FTP-044, para el control de los productos y proveedores.

Documento De La Oferta		GPR-FTP-044
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba		
Elaborado Por:	Cargo:	Fecha De Elaboración:
Descripción del Bien o Servicio Requerido		
Datos del Proveedor		
Nombre		

Dirección	
Condiciones de entrega	
Valor de la cotización	
Lugar y fecha de la cotización	
Forma de Pago	
Tiempo de entrega	
Lugar de entrega	
Normas, Registros, Permisos	
Garantía	
Estado Del Pedido	
Autorización	
Cargo	Nombre
Revisiones	
Fecha de revisión:	
Resultados de aprobación:	

Herramientas y técnicas.

Inspecciones y auditorias. La empresa Coogrocor utilizara el formato GPR-FTP-045 para realizar las auditorias respectivas a las adquisiciones del proyecto.

Auditoria de las Adquisiciones	GPR-FTP-045
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba	
Revisión inventarios propiedad planta y equipo	
Movimientos en Almacén	
Aseguramiento bienes muebles e inmuebles de la entidad	
Seguimiento de hallazgos	
Gestión de Riesgos del Proceso	
Oportunidades de Mejora	
Recomendaciones	
Auditor:	
Observaciones:	
Revisiones	
Fecha de revisión:	
Resultados de aprobación:	

Sistema de gestión de registros. La empresa utilizara el formato GPR-FTP-045 sistema de gestión de registro, para identificar la localización de los proveedores.

Sistema De Gestión De Registro		GPR-FTP-046		
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba				
Elaborado Por:		Cargo:		Fecha De Elaboración:
Información De Proveedores				
Nombre del proveedor	Bien o Servicio	Tipo De Contrato	Requerimientos	Observaciones
Correspondencia				
Nombre del proveedor	Oficios enviados	Dirección	Respuesta	Observaciones
Autorización				
Cargo		Nombre		
Revisiones				
Fecha de revisión:				
Resultados de aprobación:				

Salidas.

Actualizaciones a los documentos del proyecto. Se actualizará el formato GPR-FTP-046, auditoria de las adquisiciones.

Cerrar Las Adquisiciones

Entradas.

Documentos de las adquisiciones. Para cerrar las adquisiciones del proyecto de AP, la empresa Cooagroc, utilizara el formato GPR-FTP-047 aceptación de entregables y el formato GPR-FTP-048 acta de cierre de las adquisiciones.

Aceptación De Entregables				GPR-FTP-047			
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba							
Elaborado Por: Ricardo Roa			Cargo: Director Del Proyecto			Fecha De Elaboración: 19/11/2017	
Entregable	Proveedor				Estado	Entregado S/N	
Rut							
Póliza de Contrato							
Cámara de Comercio							
C.C representante legal							
Certificación de responsabilidad Fiscal							
Revisiones							
Fecha de revisión:							
Resultados de aprobación:							

Acta De Cierre				GPR-FTP-048			
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba							
Elaborado Por:			Cargo:			Fecha De Elaboración:	
Acta	Fecha		Contrato		Proveedor		
Compromiso	Responsable		Fecha propuesta para la ejecución del compromiso		Fecha de cumplimiento del compromiso		
Temas Del Presente Acta							
Participantes							
Nombre			Cargo			Correo Electrónico	
Autorización							
Cargo				Nombre			

Revisiones
Fecha de revisión:
Resultados de aprobación:

Herramientas y técnicas.

Auditorias de la adquisición. La empresa Coogrocor utilizará el formato GPR-FTP-045, auditorias de la adquisición, el cual se implementará para verificar los procesos que intervienen a la entrada y salida de productos desde el almacén.

Salidas.

Actualización a los activos de la organización. La empresa Coogrocor utilizara y guardara en el servidor del proyecto los formatos:

- Acta de cierre
- Documentos de la oferta
- Contratos
- Documentos de las adquisiciones

Grupos De Interés - Identificar Los Grupos De Interés

Entradas.

Factores ambientales de la empresa. Para la empresa Coogrocor será importante promover las reglas de buena conducta, compromiso y colaboración con los stakeholders del proyecto, así mismo se promoverá un ambiente de respeto mutuo, en donde la comunicación

será la herramienta para mantener al día las tareas del proyecto para informar a todos los interesados.

Activos de los procesos de la organización. Actualmente en la empresa Cooagrocor se lleva un registro de reuniones de los socios de la empresa, en dicha acta se establece el motivo de la reunión y un listado de asistencia, no existe una clasificación de los interesados dentro de la organización, para ello se contará con el formato de Acta de Reunion GPR-FTP-032

Herramientas y técnicas

Alto	Mantener Satisfecho	Gestionar Altamente Cooagrocor Alcaldía de cerete	
	Monitorear	Gobernación de Córdoba Comunidad de cerete Sena Empresas Agropecuarias de cerete	
Bajo		Mantener informado	
	Bajo	Interés	Alto

Figura 20. Matriz De Poder – Interés

Fuente. Diseño Propio

Reuniones. La empresa realizará reuniones con el equipo del proyecto para analizar el listado de interesados, lo que servirá para intercambiar criterios y analizar la información recolectada con la finalidad de establecer un listado final de interesados.

Salidas.

Plan De Gestión De Los Interesados		GPR-FTP-050		
Nombre Del Proyecto: Implementación de la agricultura de precisión para optimizar la producción del algodón en Cereté, córdoba				
Stakeholders	Interés en el proyecto	Evaluación De Impacto	Estrategia Potencial	Comentarios

Gestionar El Compromiso Con los Grupos De Interés

Entradas.

Activos de los procesos de la organización. La empresa Coagrocor contara con el director del proyecto el cual utilizara el formato GPR-FTP-050, plan de gestión de los interesados, el plan de comunicaciones del proyecto y el formato GPR-FTP-004, registro de cambios para mejorar las comunicaciones del proyecto y crear estrategias que sirvan para mejorar la interacción entre los stakeholders y los procesos del proyecto.

Herramientas y Técnicas.

Habilidades de gestión. La empresa Coagrocor tendrá como política para la dirección del proyecto habilidades que necesarias para el liderazgo, influencia, negociación, motivación, adaptación al cambio y cumplimiento de objetivos.

Habilidades de interpersonales. Para la selección del personal, la empresa Cooagrocor tendrá en cuenta habilidades como empatía, actitud positiva al cambio, generación de confianza, capacidad de escucha y resolución de conflictos

Salidas.

Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto. Se actualizarán los formatos GPR-FTP-050 plan de gestión de interesados y el formato GPR-FTP-031, registro de incidentes.

Control Del Manejo De Los Grupos De Interés

Entradas.

Plan para la dirección del proyecto. Para el proyecto de agricultura de precisión en el municipio de Cereté liderado por la empresa Cooagrocor, se implementará un ciclo de vida para el proyecto el cual contara con procesos de inicio, planificación, ejecución y cierre, en los cuales se harán los estudios de costos, ejecución de paquetes de trabajo, planificación de actividades y paquetes de trabajo y finalización de actividades, para ello se dispondrá el formato GPR-FTP-012, entregables verificados.

Documentos del proyecto. La empresa Cooagrocor contara con los siguientes formatos: GPR-FTP-050, Plan de gestión de los interesados, GPR-FTP-031, registro de incidentes y el formato GPR-FTP-002, solicitud de cambio.

Herramientas y técnicas.

Sistema de gestión de la información. La empresa Cooagrocor tendrá un servidor en el cual se almacenarán todos los formatos y documentación pertinente al proyecto el cual tendrá

un respaldo en la nube con la finalidad de mantener y salvaguardar toda la información del proyecto para su utilización futuros proyectos.

Reuniones. La empresa Cooagrocor organizara reuniones con la gerencia, el director del proyecto y comités técnicos de calidad con la finalidad de garantizar la comunicación y respuesta a los interesados del proyecto, de igual forma si surgen nuevos interesados se reunirán nuevamente la gerencia y el director del proyecto y miembros del staff para establecer y aplicar las estrategias que ayuden en la clasificación y priorización de dichos interesados, dichas reuniones quedaran consignadas en el formato Acta de Reunion GPR-FTP-032.

Salidas.

Actualización al plan para la dirección del proyecto. Se actualizará el formato GPR-FTP-002, solicitud de cambio.

Actualización a los documentos del proyecto. Se actualizarán los siguientes formatos: el formato GPR-FTP-050 plan de gestión de interesados, el formato GPR-FTP-031 registro de incidentes, el formato GPR-FTP-036 modelos de comunicación del proyecto, el formato GPR-FTP-030 roles y responsabilidades, el formato GPR-FTP-040 plan de gestión de adquisiciones, el formato GPR-FTP-025 plan de gestión de calidad y el formato GPR-FTP-037 plan de gestión del riesgo.

Capítulo 6. Aspectos Administrativos

Cronograma De Actividades.

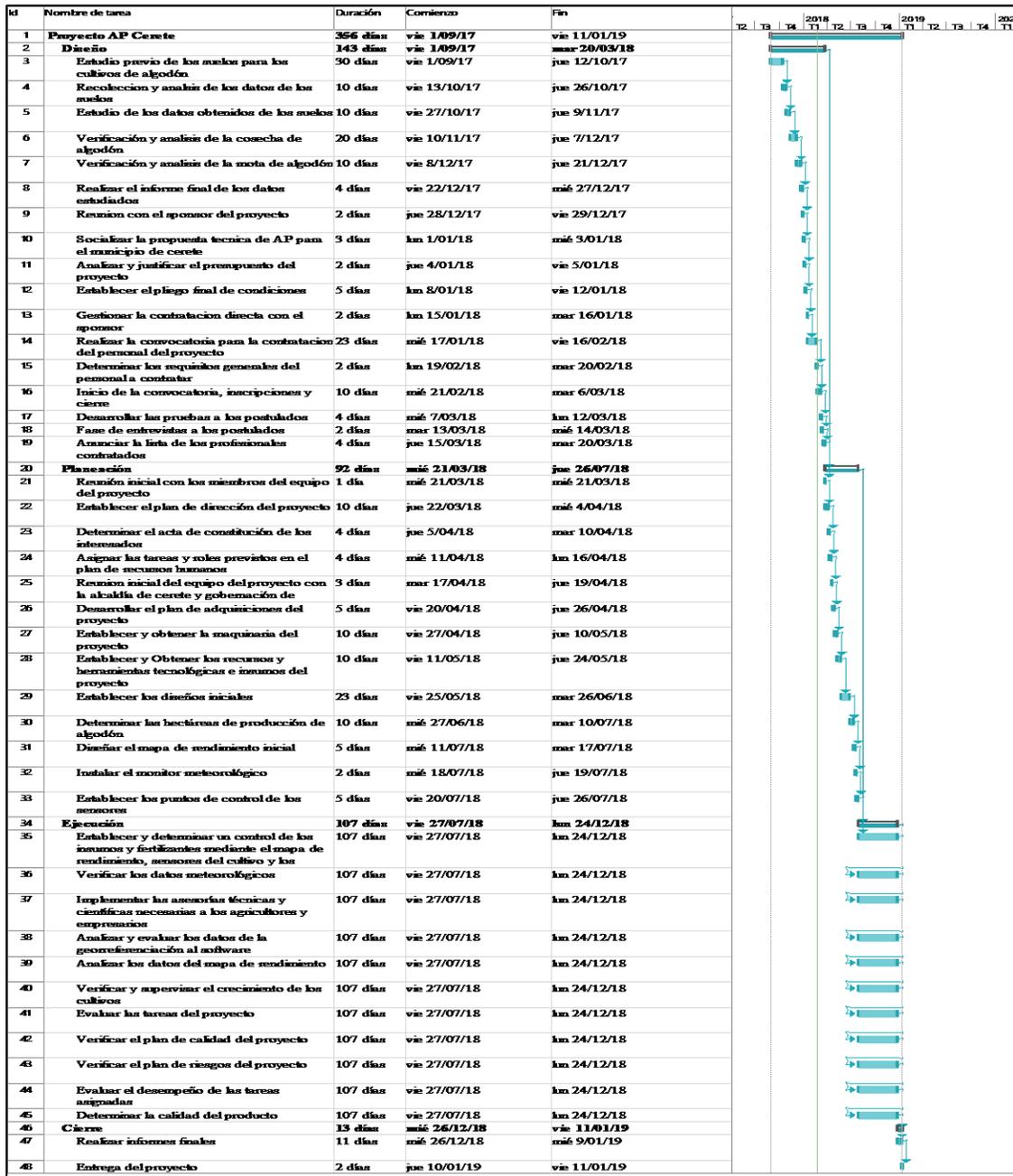


Figura 21. Cronograma De actividad del proyecto

Fuente. Diseño Propio

Estimación De Costos.**Tabla 7***Descripción de costos de las herramientas tecnológicas*

Elemento	Cantidad	Valor	Total
GPS Garmin Etrex 10	2	\$400.000	\$800.000
Sensor de Suelo Yara N Sensor	1	\$60.000.000	\$60.000.000
Planta Meteorológica	1	\$12.000.000	\$12.000.000
Estación RTK Starfire 3000	2	\$27.000.000	\$54.000.000
Dron Parrot Disco-pro Ag con cámara Parrot Sequoia Multiespectral	1	\$23.000.000	\$23.000.000
			\$149.800.000

Los costos totales de los elementos Tecnológicos para el Sistema de Agricultura de Precisión

Tabla 8.*Descripción de costos en maquinaria*

Elemento	Costo	Cantidad	Total
Sembradora de Algodón John Deere 1035	\$120.000.000	2	\$240.000.000
Cosechadora de algodón John Deere Serie CS690	\$1500.000.000	2	\$3000.000.000
Monitor Gen4	\$6000.000	2	\$12.000.000
			\$3.252.000.000

Los costos de la Maquinaria del Proyecto

Tabla 9.*Descripción de costos en insumos*

Elemento	Unidad	Cantidad	Costo	Total
Semillas	1 bulto 40 KG	20	\$15.0000	\$300.000
Fertilizantes	1 bulto 46KG	20	\$140.000	\$2.800.000
				\$3.100.000

*Los costos de insumos del Proyecto***Tabla 10.***Descripción de gastos en consumo de agua para el cultivo*

Total M ³	Cobro M ³	Total en consumo
33.750	\$1.443	\$48.701.250

en el consumo de agua por metro cubico, donde el cobro por M³ a \$1443 pesos *Gastos*

Tabla 11.*Gastos en Manguera de goteo y goteros*

Material	Costo unitario	Cantidad	Total
Rollo de cinta x 3000 M	\$360.000	2500	\$900.000.000
Gotero auto compensado 4l/h	\$320	16.300	\$5.216.000

*Gastos en el consumo de rollo***Tabla 12.***Costos totales del proyecto*

Elemento	Total	Total en inversión
Equipos	\$3.401.800.000	
Mano de obra	\$457.200.000	
Insumos	\$977.837.250	
		\$4.836.837.250

Representación de los costos finales del proyecto

Hoja De Recursos.

Tabla 13.

Recursos De Hardware y Software

Elemento	Descripción	Costo
Computador	Equipo Portátil 4 Gb de RAM, 500Gb de disco duro y tarjeta Wi-fi, Procesador Core i7	\$2.500.000
Computador	Equipo de Mesa, 32 GB de RAM, 4 TB de disco duro, Procesador Core i7	\$12.000.000
Dispositivo de almacenamiento	Disco Duro Externo con capacidad de un 1TB	\$320.000
Licencias de Software	Licencia del programa FarmWorks	\$2.000.000
Licencias de Software	Licencia de Microsoft project 2016 versión de 64 bits	\$4000.000
Total		\$20.820.000

Elementos de hardware y software necesarios para el diseño del proyecto y para la generación de entregables y demás documentación necesaria.

Tabla 14.

Recursos Humanos Del Proyecto

Cargo	Cantidad	Costo	Total
Director Del proyecto	1	\$5.000.000	\$5.000.000
Líder de Calidad	1	\$4.200.000	\$4.200.000
Subdirector Jurídico	1	\$4.200.000	\$4.200.000
Subdirector Financiero	1	\$5.000.000	\$5.000.000
Ingeniero Agrónomo	1	\$3.000.000	\$3.000.000
Ingeniero de Sistemas	1	\$2.300.000	\$2.300.000
Agricultor	15	\$1.500.000	\$22.500.000
Operario de Maquinaria	2	\$2.300.000	\$4.600.000
			\$50.800.000

Profesionales encargados de implementar el proyecto de Agricultura de Precisión

Actividades Cuellos De Botella.

- Las actividades cuello de botella que se pueden generar pueden ser las siguientes:
- La variabilidad de los datos de los sensores de suelo y cultivo, por ello se necesita establecer una buena configuración del equipo.
- La Falta de un soporte técnico mecánico especializado para el mantenimiento de los tractores y cosechadoras de última generación
- La inexistencia de repuestos de la maquinaria en la zona, puede causar un retraso al proyecto si esta sufre algún tipo de daño.

Estrategias Para Mitigar Las holguras.

Para mitigar las holguras o atrasos en las actividades por posibles riesgos se debe implementar:

- Un plan de gestión de riesgos, determinando los responsables y las actividades a realizar
- Un análisis y evaluación cualitativa de los riesgos donde se determine la probabilidad de los mismos
- Establecer una matriz de probabilidad impacto, que permita analizar los valores de los riesgos
- Un análisis y evaluación cuantitativa de los riesgos a través del uso de diagramas triangulares para determinar el comportamiento de los mismos

- Establecer un plan de respuesta a riesgo con la finalidad de establecer estrategias para aceptar o mitigar los riesgos

Hitos.

Para potenciar los hitos se debe implementar como estrategia un diagrama de Gantt de seguimiento con la finalidad de evaluar las tareas criticas o riesgos del proyecto, implementando un plan de gestión de riesgos.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Estudio previo de los suelos para los cultivos de algodón	30 días	vie 1/09/17	jue 12/10/17
Recoleccion y analisis de los datos de los suelos	10 días	vie 13/10/17	jue 26/10/17
Verificación y analisis de la cosecha de algodón	20 días	vie 10/11/17	jue 7/12/17
Verificación y analisis de la mota de algodón	10 días	vie 8/12/17	jue 21/12/17
Realizar el informe final de los datos estudiados	4 días	vie 22/12/17	mié 27/12/17
Reunion con el sponsor del proyecto	2 días	jue 28/12/17	vie 29/12/17
Establecer el plan de dirección del proyecto	10 días	jue 22/03/18	mié 4/04/18
Reunion inicial del equipo del proyecto con la alcaldía de Cereté y gobernación de córdoba	3 días	mar 17/04/18	jue 19/04/18
Desarrollar el plan de adquisiciones del proyecto	5 días	vie 20/04/18	jue 26/04/18
Determinar las hectáreas de producción de algodón	10 días	mié 27/06/18	mar 10/07/18
Diseñar el mapa de rendimiento inicial	5 días	mié 11/07/18	mar 17/07/18
Instalar el monitor meteorológico	2 días	mié 18/07/18	jue 19/07/18
Establecer los puntos de control de los sensores	5 días	vie 20/07/18	jue 26/07/18
Implementar las asesorías técnicas y científicas necesarias a los agricultores y empresarios	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
Verificar el plan de calidad del proyecto	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
Verificar el plan de riesgos del proyecto	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18

Evaluar el desempeño de las tareas asignadas	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
Entrega del proyecto	2 días	jue 10/01/19	vie 11/01/19

WBS.

EDT	Descripción de la Tarea	Duración	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	Proyecto AP Cereté	356 días	vie 1/09/17	vie 11/01/19
1.1	Diseño	143 días	vie 1/09/17	mar 20/03/18
1.1.1	Estudio previo de los suelos para los cultivos de algodón	30 días	vie 1/09/17	jue 12/10/17
1.1.2	Recolección y análisis de los datos de los suelos	10 días	vie 13/10/17	jue 26/10/17
1.1.3	Estudio de los datos obtenidos de los suelos	10 días	vie 27/10/17	jue 9/11/17
1.1.4	Verificación y análisis de la cosecha de algodón	20 días	vie 10/11/17	jue 7/12/17
1.1.5	Verificación y análisis de la mota de algodón	10 días	vie 8/12/17	jue 21/12/17
1.1.6	Realizar el informe final de los datos estudiados	4 días	vie 22/12/17	mié 27/12/17
1.1.7	Reunión con el sponsor del proyecto	2 días	jue 28/12/17	vie 29/12/17
1.1.8	Socializar la propuesta técnica de AP para el municipio de Cereté	3 días	lun 1/01/18	mié 3/01/18
1.1.9	Analizar y justificar el presupuesto del proyecto	2 días	jue 4/01/18	vie 5/01/18
1.1.10	Establecer el pliego final de condiciones	5 días	lun 8/01/18	vie 12/01/18
1.1.11	Gestionar la contratación directa con el sponsor	2 días	lun 15/01/18	mar 16/01/18
1.1.12	Realizar la convocatoria para la contratación del personal del proyecto	23 días	mié 17/01/18	vie 16/02/18
1.1.13	Determinar los requisitos generales del personal a contratar	2 días	lun 19/02/18	mar 20/02/18
1.1.14	Inicio de la convocatoria, inscripciones y cierre	10 días	mié 21/02/18	mar 6/03/18
1.1.15	Desarrollar las pruebas a los postulados	4 días	mié 7/03/18	lun 12/03/18

1.1.16	Fase de entrevistas a los postulados	2 días	mar 13/03/18	mié 14/03/18
1.1.17	Anunciar la lista de los profesionales contratados	4 días	jue 15/03/18	mar 20/03/18
1.2	Planeación	92 días	mié 21/03/18	jue 26/07/18
1.2.1	Reunión inicial con los miembros del equipo del proyecto	1 día	mié 21/03/18	mié 21/03/18
1.2.2	Establecer el plan de dirección del proyecto	10 días	jue 22/03/18	mié 4/04/18
1.2.3	Determinar el acta de constitución de los interesados	4 días	jue 5/04/18	mar 10/04/18
1.2.4	Asignar las tareas y roles previstos en el plan de recursos humanos	4 días	mié 11/04/18	lun 16/04/18
1.2.5	Reunion inicial del equipo del proyecto con la alcaldía de Cereté y gobernación de córdoba	3 días	mar 17/04/18	jue 19/04/18
1.2.6	Desarrollar el plan de adquisiciones del proyecto	5 días	vie 20/04/18	jue 26/04/18
1.2.7	Establecer y obtener la maquinaria del proyecto	10 días	vie 27/04/18	jue 10/05/18
1.2.8	Establecer y Obtener los recursos y herramientas tecnológicas e insumos del proyecto	10 días	vie 11/05/18	jue 24/05/18
1.2.9	Establecer los diseños iniciales	23 días	vie 25/05/18	mar 26/06/18
1.2.10	Determinar las hectáreas de producción de algodón	10 días	mié 27/06/18	mar 10/07/18
1.2.11	Diseñar el mapa de rendimiento inicial	5 días	mié 11/07/18	mar 17/07/18
1.2.12	Instalar el monitor meteorológico	2 días	mié 18/07/18	jue 19/07/18
1.2.13	Establecer los puntos de control de los sensores	5 días	vie 20/07/18	jue 26/07/18
1.3	Ejecución	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.1	Establecer y determinar un control de los insumos y fertilizantes mediante el mapa de rendimiento, sensores del cultivo y los drones	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18

1.3.2	Verificar los datos meteorológicos	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.3	Implementar las asesorías técnicas y científicas necesarias a los agricultores y empresarios	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.4	Analizar y evaluar los datos de la georreferenciación al software	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.5	Analizar los datos del mapa de rendimiento	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.6	Verificar y supervisar el crecimiento de los cultivos	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.7	Evaluar las tareas del proyecto	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.8	Verificar el plan de calidad del proyecto	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.9	Verificar el plan de riesgos del proyecto	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.10	Evaluar el desempeño de las tareas asignadas	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.3.11	Determinar la calidad del producto	107 días	vie 27/07/18	lun 24/12/18
1.4	Cierre	13 días	mié 26/12/18	vie 11/01/19
1.4.1	Realizar informes finales	11 días	mié 26/12/18	mié 9/01/19
1.4.2	Entrega del proyecto	2 días	jue 10/01/19	vie 11/01/19

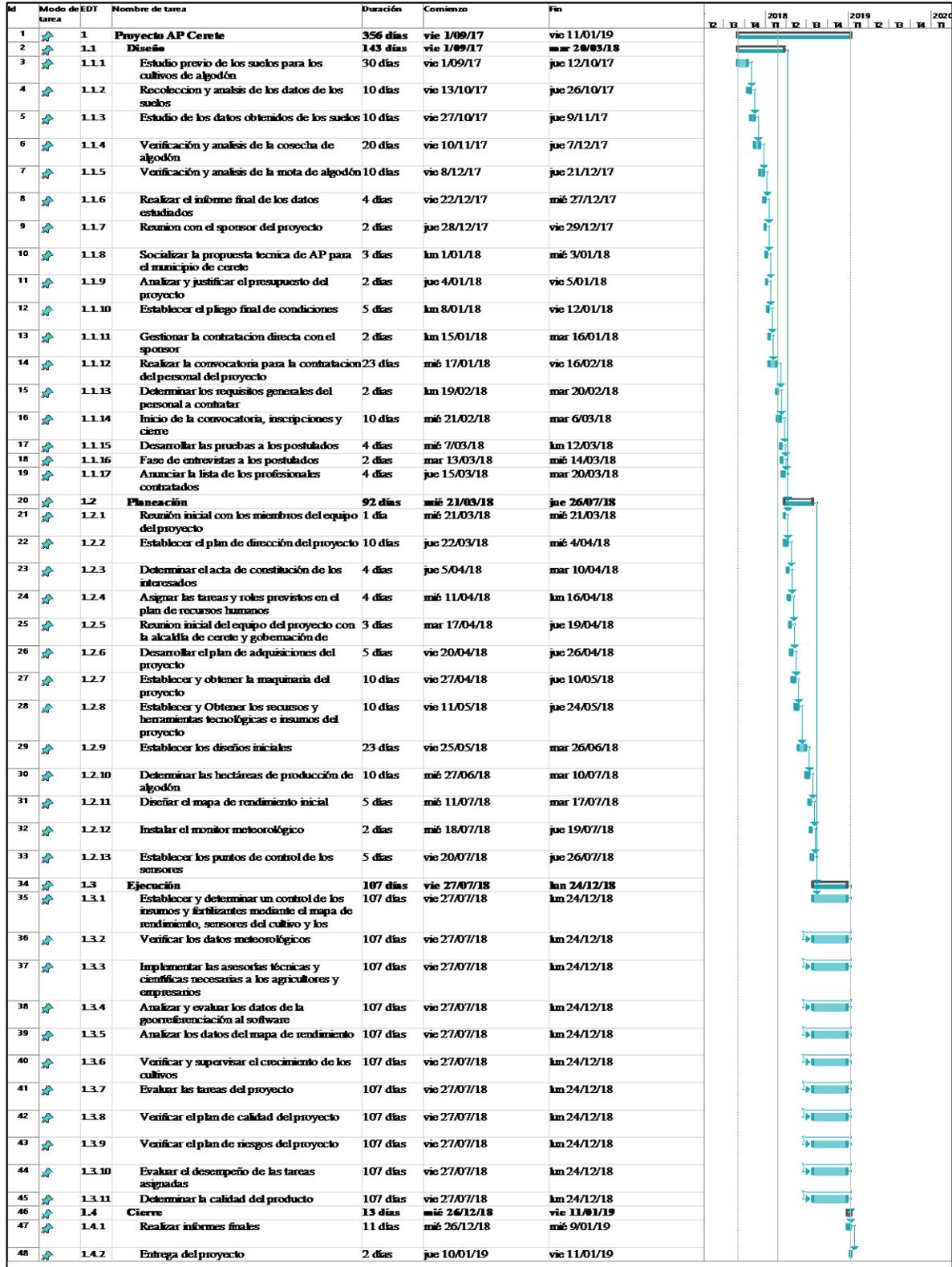


Figura 22.EDT del proyecto

Fuente. Diseño Propio

Factibilidad Económica.

La producción de hectáreas de algodón en la temporada 2015- 2016 en el municipio de Cereté fue de aproximadamente 3000 hectáreas, con precio establecido de producción por hectárea de \$5.230.707 (Conalgodon, 2016). Si tenemos en cuenta que los costos totales de producción ascienden a \$15.700.000.000 millones de pesos en el municipio, y el proyecto tiene un costo de \$4.546.000.000 con un margen de +15% en su presupuesto, el cual pretende aumentar la producción en un 50%, es decir producir 1500 hectáreas adicionales generando ganancias adicionales cercanas a los \$7500.000.000, de esta manera se recupera la inversión lo cual permite que el proyecto sea viable económicamente.

Evaluación Social.

Los factores que se incluyen dentro del aspecto social del proyecto son:

- Generación de empleo de alta calidad
- Sensibilización del agricultor para el conocimiento y uso de nuevas tecnologías
- Sensibilización para que las empresas del sector adopten la agricultura de precisión
- Motivación para el emprendimiento de proyectos de agricultura de precisión en el municipio de Cereté y el departamento de Córdoba
- Elevación del rendimiento del cultivo y disminución de los costos con un menos empleo en la mano de obra

Evaluación Ambiental.

- Disminución de la toxicidad del suelo por los índices bajo de nitrógeno, por la automatización de los procesos de fertilización
- Disminución en el uso de los productos Fitosanitarios y abonos
- Uso de sensores especializados para medir la cantidad de nutrientes necesarios en los cultivos, mejorando el rendimiento y control de los insumos.

Conclusión

La problemática del mercado de algodón en Cereté sigue siendo un tema constante de debate por parte de sus agremiaciones y empresas, el desarrollo de nuevas políticas estatales surgen para dar respuesta al declive en la producción de este producto, por ello a través de este trabajo se introdujeron nuevas tecnologías existentes que aplicadas al sector agropecuario, buscando aumentar la producción para un rendimiento óptimo en su industrialización, los componentes de la agricultura de precisión son por cierto y en gran medida una ayuda inmensa cuyas aplicaciones automatizan los cultivos , generando datos para establecer las zonas productivas, medir la calidad de nutrientes en suelo, y conocer el crecimiento del algodón, con lo cual se pueden resolver las falencias pertinentes en los cultivos de este elemento en el municipio de Cereté y en el departamento de Córdoba, que pueden volver a surgir a través de la agricultura de precisión, generando un impacto sostenible y sustentable.

Recomendaciones

Se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda a la alcaldía de Cereté contratar personal idóneo, para realizar las visitas técnicas a los cultivos de algodón
- Se recomienda a la alcaldía de Cereté desarrollar nuevas políticas económicas para un mayor fortalecimiento del campo
- Se recomienda a la alcaldía de Cereté promover una cultura TIC
- Se recomienda a la gobernación de Córdoba el desarrollo de políticas que protejan la producción del pequeño y mediano productor de algodón, motivando acuerdos y estrategias económicas para que estos puedan acceder a préstamos más cómodos.
- Se recomienda a la alcaldía de Cereté promover el emprendimiento para el desarrollo del campo.
- Se les recomienda a los empresarios y agremiaciones del sector buscar estrategias para mejorar la inversión en materia de tecnología para el aumento de la producción de algodón.

Bibliografía

- Abad, R., (2015). Universidad Técnica De Machala. *Introducción a la metodología de investigación*. Ediciones Utmach. Recuperado de:
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6785/1/63%20INTRODUCCION%20A%20LA%20METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf>.
- Alcaldía De Cereté, (2011). *Plan de desarrollo 2008 -2011, Gestión y Equidad para el desarrollo*. Recuperado de:
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/plan%20de%20desarrollo%20Cereté%20-%20Córdoba%20-%20%202008%20-%202011.pdf>
- Alcaldía De Cereté (2016). *Plan de desarrollo 2016 -2019, Cereté Progresa*. Recuperado de:
<http://Cereté-Córdoba.gov.co/apc-aa-files/35616163643564336636396330623134/pd-2016-2019-ceret-progresas.pdf>
- Banco De La Republica (2013). Documentos sobre trabajo de economía Regional, *La economía de las aguas del rio sinu*. Recuperado de:
http://www.banrep.org/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_194.pdf
- Conalgodon (2016). Resultados y Análisis De Costos De Producción - Cosecha Costa 2015/16 *Informe Costos De Producción*. Recuperado de: <http://conalgodon.com/wp-content/uploads/2016/09/Informe-de-Costos-Costa-2015-2016-JR.pdf>
- DANE, (2016). *Tercer Censo Nacional Agropecuario, Hay Campo Para Todos*. Recuperado de:
<https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>

FAO, (s.f) Recuperado de: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/009/x0490s/x0490s03.pdf>

Fedesarrollo, (2013). *Análisis de la competitividad de la cadena algodón, fibras, textiles y confecciones*. Recuperado de:

<http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/204/3/Analisis%20cadena%20algodon.pdf>

Fundación para la Innovación Agraria (2008). *Tecnologías Aplicables a la agricultura de precisión, uso de tecnología de precisión en evaluación, diagnóstico y solución en problemas productivos*. Santiago, Chile. Recuperado de:

http://wapp.corfo.cl/ticrural/descargas/I+D+I_3_TECNOLOGIAS_AGRICULTURA_PRECISION.pdf

Hernández, S., (2014) *Metodología de la Investigación*, México. McGraw-Hill / Interamericana Editores, s.a. De C.V.

Leonardo, J., (s.f) *Método Fácil De Riego Por Goteo*, Recuperado de:

<http://www.elesteliano.com/MEFADERG/mefaderg.pdf>

IDEAM, (2017) Tiempo y Clima, *Seguimiento Climatológico Mensual, año 2017*. Recuperado de:

http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/climatologico-mensual/-/document_library_display/xYvIPc4uxk1Y/view/18512937?_110_INSTANCE_xYvIPc4uxk1Y_redirect=http%3A%2F%2Fwww.ideam.gov.co%2Fweb%2Ftiempo-y-clima%2Fclimatologico-mensual%3Fp_p_id%3D110_INSTANCE_xYvIPc4uxk1Y%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D1

Instituto Nacional De Tecnología Agropecuaria (2016) *15º Curso internacional de agricultura y ganadería de precisión, con agregado de valor de origen*. Argentina. Ediciones Inta / Caba

Recuperado de:

<http://www.agriculturadeprecision.org/descargaItem.asp?item=/15toCursoAgPrec/Libro/LibroCursoAP2016.pdf>

Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (2010). *Ahorro y eficiencia energética en la agricultura de precisión*. Madrid, España. Recuperado de:

http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10995_aee_agr_precision_agr16_a2010_69054ba0.pdf

Lerma, H.D., (2012). Metodología De La Investigación. *Propuesta, Anteproyecto y Proyecto*. Bogotá. Colombia, Ecoediciones.

Ministerio De Agricultura (2013). *Informe De Resultados De Producción De Algodón, Costa – Llanos*. Recuperado de:

http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11438/7766/1/OA-AL-INF-04_Resultados%20de%20Producci%C3%B3n_Algod%C3%B3n_CostaLlanos_2012-2013_%20Ajustes_2014.pdf

PROCISUR (2014). *Manual de Agricultura De Precisión*. Uruguay. Ediciones EMBRAPA /INTA. Recuperado de:

http://www.procisur.org.uy/adjuntos/fb97915de88a_ura_de_precision.pdf

Riego y Drenaje (S.F) Recuperado de:

<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1338/2/02.pdf>

Superintendencia De Sociedades (2013). *Desempeño del sector del sector textil-confeción 2008-2012*. Recuperado de: <http://www.supersociedades.gov.co/Documents/Informe-Sector-Textil-Oct152013.pdf>

Vásquez, H. & Sánchez, R. (2006). *Calculo de volúmenes de agua para riego por goteo para cultivos de sandía en la planicie de Huasteca*. Recuperado de: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1338/2/02.pdf>