

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS**



TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR,  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN SISTEMAS

**Tema:**

“SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE CULTIVOS  
AGRÍCOLAS DE ARROZ TIPO SFL EN LA ASOCIACIÓN DE  
AGRICULTORES “LOS ALTILLOS” DEL SECTOR LA CALIFORNIA EN LA  
CIUDAD DE ROCAFUERTE, PROVINCIA DE MANABÍ”

**Autores:**

Cobeña Palma Pedro Andres

Sanchez Sosa Victor Marcelo


**Director de proyecto integrador:**

Ing. Edgardo Panchana Mg.

Manta – Manabi – Ecuador  
Periodo Academico 2018 (1)

Septiembre, 2018

## Certificado del director de trabajo de titulación

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A).</b>	<b>CÓDIGO: PAT-01-F-010</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO.</b>	<b>REVISIÓN: 1</b> Página 1 de 1

### CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad de Ciencias Informáticas de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, certifico:

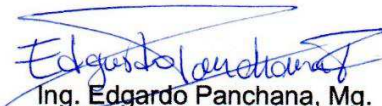
Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 16 horas, bajo la modalidad de Proyecto Integrador, cuyo tema del proyecto es **"SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE CULTIVOS AGRÍCOLAS DE ARROZ TIPO SFL EN LA ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES "LOS ALTILLOS" DEL SECTOR LA CALIFORNIA EN LA CIUDAD DE ROCAFUERTE, PROVINCIA DE MANABÍ"**, el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado, corresponde a los señores **Cobaña Palma Pedro Andrés y Sánchez Sosa Víctor Marcelo**, estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas, período académico 2017-2018, quienes se encuentran aptos para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta, 07 de septiembre de 2018.

Lo certifico,

  
 Ing. Edgardo Panchana, Mg.  
**Docente Tutor(a)**  
**Área: Desarrollo de software**



**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR,  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERO EN SISTEMAS**

**“SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE CULTIVOS AGRÍCOLAS DE  
ARROZ TIPO SFL EN LA ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES “LOS ALTILLOS” DEL  
SECTOR LA CALIFORNIA EN LA CIUDAD DE ROCAFUERTE, PROVINCIA DE  
MANABÍ”**

**Tribunal examinador que declara APROBADO el Grado de INGENIERO EN  
SISTEMAS, a los señores: Cobeña Palma Pedro Andrés y Sanchez Sosa Víctor  
Marcelo.**

Lic. Dolores Muñoz Verduga PhD. \_\_\_\_\_

Ing. John Antonio Cevallos Macías Mg. \_\_\_\_\_

Ing. Winther Abel Molina Loor Mg. \_\_\_\_\_

**Manta, 11 de septiembre del 2018**

## **Declaración expresa de autoría**

Nosotros, Cobeña Palma Pedro Andrés con CI: 131336892-8 y Sánchez Sosa Víctor Marcelo con CI: 131350568-5, en calidad de autores del trabajo de titulación: “SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE CULTIVOS AGRÍCOLAS DE ARROZ TIPO SFL EN LA ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES “LOS ALTILLOS” DEL SECTOR LA CALIFORNIA EN LA CIUDAD DE ROCAFUERTE, PROVINCIA DE MANABÍ”. Autorizamos a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí a dar uso exclusivo del contenido expresado en el presente trabajo de titulación con fines estrictamente académicos o de investigación, sin afectar a personas o entidades de colaboración.

Además, autorizamos a la universidad laica Eloy Alfaro de Manabí a realizar las respectivas digitalizaciones y publicaciones de nuestro trabajo en los repositorios virtuales, conforme a lo establecido en el Art. 144 de la ley orgánica de educación superior.

Manta, 06 de septiembre del 2018

---

Cobeña palma Pedro Andrés  
CI: 131336892-8  
Telf. 0996791087  
Email: e1313368928@live.ulead.edu.ec

---

Sánchez Sosa Víctor Marcelo  
CI: 131350568-5  
Telf. 0999508849  
Email: e1313505685@live.ulead.edu.ec

## **Dedicatoria**

*A mi madre ya que sus esfuerzos han sido impresionantes y su amor para mí es invaluable, me ha proporcionado todo lo que he necesitado en mi vida, las enseñanzas que me ha brindado y por sobre todo por ser la luz en mi camino, por su infinito amor, paciencia, palabras de aliento y fortaleza.*

*A mi padre por sus sabios consejos, por enseñarme a ser fuerte y valiente, por la motivación y amor que siempre me brinda.*

*A mi hermano por ser mi fuente de inspiración, por su apoyo, su paciencia y confianza que me ha brindado.*

*A mis sobrinos por llenar mi vida de colores con su inocencia, dulzura y amor puro.*

*A mi novia por creer en mí, por apoyarme en todos los momentos, por estar presente en cada momento, y por sobre todo por brindarme su amor incondicionalmente y porque sé que lograremos muchas cosas juntos.*

*A mis amigos por su amistad, apoyo, por su confianza, por ser un pilar fundamental en mi desarrollo como persona, por todos los momentos compartidos y por saber que he contado con su mejor apoyo desde que entraron a mi vida.*

*A mis mascotas que, aunque no se encuentren conmigo, fueron motivo de alegrías, por enseñarme como ser mejor como humano y por enseñarme que no existe un amor más puro y sincero que el que pude recibir de ellas.*

***Pedro Andrés Cobeña Palma***

### **Dedicatoria**

*A mi madre María Sosa Palacios, por todo su esfuerzo, dedicación, apoyo y entrega durante todos estos largos años; demostrándome que puedo lograr todo lo que yo me proponga, siendo mi pilar fundamental y mi mejor amiga durante toda mi vida.*

*A mi padre Víctor Sánchez Cedeño, por todos los buenos valores y todo el apoyo incondicional que solo él supo darme, brindándome su confianza y estando pendiente de toda mi formación como profesional.*

*A mi hermano Ronald, por ser la inspiración, motivación y la razón fundamental de continuar cada día. Por ser el motivo de mis alegrías y por recibirme siempre con todo tu cariño y su mente inocente.*

*A mis hermanas Alexandra y Elizabet por uno de los pilares fundamental mi vida y ser mi fuente de inspiración en este largo camino, por siempre creer en mí y por apoyarme en todo lo que he necesitado.*

*A Selená Mejía, amiga única que siempre estuvo conmigo en mis peores y mejores momentos, agradezco inmensamente todo lo bueno que aprendí de ti y cada vez que estuviste allí cuando te necesité.*

*A Kerly Intriago, por siempre estar hay motivándome y enseñándome cosas nuevas cada día y por confiar en mi cada vez que parecía imposible.*

**Víctor Marcelo Sánchez Sosa**

### *Agradecimiento*

A Dios por su amor, bondad y por cada una de las bendiciones derramadas.

A mi familia fuente de inspiración que me motiva a ser mejor cada día, por el apoyo y amor que me brindan.

A mis docentes por el conocimiento brindado en cada uno de los semestres que he pasado durante mi etapa como estudiante de la facultad.

A mi tutor Ing. Edgardo Panchana por su amistad, tiempo, guía y orientación brindada en lo largo del desarrollo de este proyecto de Titulación.

A mi compañero de proyecto, Víctor Sánchez por su amistad, tiempo, dedicación y empeño en el desarrollo de este proyecto.

***Pedro Andrés Cobeña Palma***

### *Agradecimiento*

Primero, Agradezco de manera muy especial a Dios por permitirme llegar a estos momentos y brindarme la fuerza y bendición para levantarme cada día y seguir por este largo camino.

A mi compañero de proyecto integrador y futuro colega, Pedro Cobeña por ser un buen amigo y por poner todo su esfuerzo, dedicación y entrega en este trabajo cuyos resultados nos llevarán muy lejos como profesionales.

A mi familia por siempre creer en mí y estar pendiente en cada paso que he dado hasta ahora, prestándome siempre su apoyo, motivación y confianza en mis habilidades.

***Víctor Marcelo Sánchez Sosa***



## ÍNDICE DE CONTENIDO

Marco introductorio .....	18
Resumen .....	18
Introducción .....	19
Planteamiento de problema .....	20
Ubicación y contextualización .....	20
Génesis del problema .....	20
Estado actual del problema .....	21
Diagrama causa efecto .....	22
Objetivos .....	23
Objetivo general .....	23
Objetivos específicos .....	23
Justificación.....	24
Capítulo 1 .....	25
Marco teórico (fundamentación conceptual) .....	25
1.1 Antecedentes.....	25
1.2 Uso de las TI en la agricultura.....	26
1.3 Aportaciones importantes .....	27
1.4 Definiciones conceptuales .....	29
1.4.1 Agricultura .....	29
1.4.2 Arroz tipo SFL .....	29
1.4.3 Monitoreo .....	30
1.4.4 Sistema informático.....	30
1.4.5 Sistema de control .....	31

	10
1.4.6 TI y SI en la agricultura.....	31
1.4.7 Bases de datos .....	31
1.4.8 PostgreSQL .....	32
1.4.9 PHP.....	32
1.4.10 Framework.....	32
1.4.11 Laravel.....	33
1.4.12 Firebase.....	33
1.4.13 Servidor WEB.....	33
1.4.14 Servicios REST.....	34
1.4.15 Metodología SCRUM.....	35
1.4.16 Roles de la metodología SCRUM .....	36
1.4.17 Eventos en Scrum .....	37
1.4.18 Metodología XP.....	37
1.5 Conclusiones relacionadas al marco teórico.....	38
Capítulo 2.....	40
Marco investigativo (diseño metodológico).....	40
2.1 Tipo de Investigación .....	40
2.2 Métodos de Investigación.....	41
2.3 Herramientas de recolección de datos .....	42
2.4 Fuentes de Información de datos.....	42
Fuente primaria. ....	42
Fuente Secundaria. ....	42
2.5 Estrategia operacional para la recolección y tabulación de datos .....	43
2.6 Presentación y análisis de los resultados obtenidos.....	43

	11
Preparación de terreno.....	44
Siembra. ....	44
Fertilización y control de malezas.....	44
Cosecha. ....	45
Venta. ....	45
Capítulo 3.....	54
Marco propositivo (propuesta).....	54
3.1 Introducción .....	54
3.2 Descripción de la propuesta .....	54
3.3 Etapas de la propuesta.....	55
3.3.1 Determinación de recursos.....	55
Recurso humano.....	55
Recurso tecnológico. ....	56
3.3.2 Reunión y planificación .....	56
3.4 Personas y roles del proyecto.....	57
3.5 Pila del producto (Product Backlog).....	57
3.6 Pila del producto (metodología XP).....	58
3.7 Sprint 1: Base de datos.....	59
3.7.1 Planificación.....	59
3.7.2 Definir herramientas de desarrollo.....	61
3.7.3 Diseño de base de datos .....	62
3.7.4 Codificación de base de datos.....	64
3.7.5 Codificación de modelo transaccional de base de datos .....	64
3.7.6 Revisión y cierre .....	70

	12
3.8 Sprint 2: Login, registro y administración de cultivos .....	72
3.8.1 Planificación.....	72
3.8.2 Definir requisitos de módulos web .....	74
3.8.3 Definir requisitos del cliente Android.....	78
3.8.4 Diseño web de módulos login, registro y administración de cultivos.....	80
3.8.5 Diseño móvil de módulos login y administración de cultivos .....	82
3.8.6 Desarrollo web de módulos login, registro y administración de cultivos .....	84
3.8.7 Desarrollo móvil de módulos login y administración de cultivos.....	87
3.8.8 Revisión y cierre .....	90
3.9 Sprint 3: Preparación de terreno y siembra .....	92
3.9.1 Planificación.....	92
3.9.2 Definir requisitos de módulo web y móvil.....	95
3.9.3 Diseño web, módulos de preparación de terreno y siembra.....	100
3.9.4 Diseño móvil, módulos preparación de terreno y siembra.....	102
3.9.5 Desarrollo web, módulos preparación de terreno y siembra .....	104
3.9.6 Desarrollo móvil, módulos de preparación de terreno y siembra .....	107
3.9.7 Revisión y cierre .....	110
3.10 Sprint 4: Fertilización e insumos.....	112
3.10.1 Planificación.....	112
3.10.2 Definir requisitos de módulo web y móvil.....	114
3.10.3 Diseño web, módulo de fertilización e insumos .....	115
3.10.4 Diseño móvil, modulo de fertilización e insumos.....	115
3.10.5 Desarrollo web, módulos fertilización e insumos .....	116
3.10.6 Desarrollo móvil, módulos fertilización e insumos .....	116

3.10.7 Revisión y cierre .....	116
3.11 Sprint 5: Módulo de cosecha, almacenamiento y venta .....	118
3.11.1 Planificación.....	118
3.11.2 Definir requisitos de módulo web y móvil.....	119
3.11.3 Diseño web de módulos cosecha, almacenamiento y venta.....	120
3.11.4 Diseño móvil, módulo de cosecha, almacenamiento y venta.....	121
3.11.5 Desarrollo web, módulos de cosecha, almacenamiento y venta .....	122
3.11.6 Desarrollo móvil, módulos de cosecha, almacenamiento y venta.....	122
3.11.7 Revisión y cierre .....	122
Capítulo 4.....	124
Evaluación de resultados .....	124
4.1 Introducción .....	124
4.2 Presentación y monitoreo de resultados .....	125
Descripción de los resultados.....	125
Encuesta .....	126
4.3 Evaluación de resultados.....	133
Conclusiones .....	134
Recomendaciones.....	135
Bibliografía .....	136
Anexos.....	142
Glosario .....	144

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 DIAGRAMA CAUSA EFECTO .....	22
ILUSTRACIÓN 2 CANTONES ARROCEROS DE ALTO RENDIMIENTO EN ECUADOR .....	30
ILUSTRACIÓN 3 ESQUEMA DE UN SERVIDOR WEB .....	34
ILUSTRACIÓN 4 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE API REST.....	34
ILUSTRACIÓN 5 ESQUEMA DE LA METODOLOGÍA SCRUM .....	35
ILUSTRACIÓN 6 ROLES DE METODOLOGÍA SCRUM .....	36
ILUSTRACIÓN 7 PROCESOS DE METODOLOGÍA XP .....	38
ILUSTRACIÓN 8 VARIEDADES DE ARROZ MÁS USADAS EN EL ECUADOR .....	39
ILUSTRACIÓN 9 DIAGRAMA DE PROCESOS.....	46
ILUSTRACIÓN 10 PILA DEL PRODUCT BACKLOG.....	57
ILUSTRACIÓN 11 PILA DEL PRODUCT BACKLOG .....	58
ILUSTRACIÓN 12 SPRINT 1 - PRODUCT BACKLOG.....	59
ILUSTRACIÓN 13 SPRINT 1 – PLANIFICACION .....	60
ILUSTRACIÓN 14 DISEÑO DE BASE DE DATOS.....	63
ILUSTRACIÓN 15 SPRINT 1 - REVISIÓN Y CIERRE .....	71
ILUSTRACIÓN 16 SPRINT 1 - TAREAS CULMINADAS.....	71
ILUSTRACIÓN 17 SPRINT 1 - AVANCE DEL PROYECTO .....	72
ILUSTRACIÓN 18 SPRINT 2 - PRODUCT BACKLOG.....	73
ILUSTRACIÓN 19 SPRINT 2 - PLANIFICACIÓN.....	73
ILUSTRACIÓN 20 DIAGRAMA DE CASO DE USO - LOGIN, REGISTRO Y ADMIRACIÓN DE CULTIVOS .....	75
ILUSTRACIÓN 21 DIAGRAMA DE CASO DE USO - LOGIN, REGISTRO Y ADMINISTRACIÓN DE CULTIVOS (MÓVIL) .....	78
ILUSTRACIÓN 22 DISEÑO DEL MÓDULO WEB DE LOGIN .....	80
ILUSTRACIÓN 23 DISEÑO WEB, MÓDULO DE REGISTRO DE USUARIOS .....	81
ILUSTRACIÓN 24 DISEÑO WEB, MÓDULO MIS CULTIVOS.....	82
ILUSTRACIÓN 25 DISEÑO WEB, MÓDULO AÑADIR CULTIVOS.....	82
ILUSTRACIÓN 26 DISEÑO MÓVIL, MÓDULO DE LOGIN .....	83
ILUSTRACIÓN 27 DISEÑO MÓVIL, MÓDULO DE PROCESOS Y AGREGAR NUEVO CULTIVO .....	83
ILUSTRACIÓN 28 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO LOGIN.....	84
ILUSTRACIÓN 29 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO REGISTRO DE USUARIOS .....	85
ILUSTRACIÓN 30 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO MIS CULTIVOS .....	85
ILUSTRACIÓN 31 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO NUEVO CULTIVO.....	86
ILUSTRACIÓN 32 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO MODIFICAR CULTIVO .....	87
ILUSTRACIÓN 34 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO LOGIN (MOVIL) .....	88
ILUSTRACIÓN 35 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATO, MODULO MIS CULTIVOS (MÓVIL).....	89
ILUSTRACIÓN 36 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO AGREGAR NUEVO CULTIVO(MÓVIL) .....	90
ILUSTRACIÓN 38 SPRINT 2, REVISIÓN Y CIERRE .....	91
ILUSTRACIÓN 39 SPRINT 2, TAREAS CULMINADAS .....	91
ILUSTRACIÓN 40 SPRINT 2, AVANCE DEL PROYECTO .....	92
ILUSTRACIÓN 41 SPRINT 3, PRODUCT BACKLOG.....	93
ILUSTRACIÓN 42 SPRINT 3, PLANIFICACIÓN .....	93
ILUSTRACIÓN 43 DIAGRAMA DE CASOS DE USO, PREPARACIÓN DE TERRENO .....	96
ILUSTRACIÓN 44 DIAGRAMA DE CAOS DE USO, MÓDULO DE SIEMBRA .....	98
ILUSTRACIÓN 45 DISEÑO WEB, MODULO VISUALIZAR PREPARACIÓN DE TERRENOS Y SIEMBRA.....	100

ILUSTRACIÓN 46 DISEÑO WEB, MÓDULO DE AGREGAR RECURSO DE PREPARACIÓN DE TERRENO .....	101
ILUSTRACIÓN 47 DISEÑO WEB, MÓDULO DE EDITAR PREPARACIÓN DE TERRENO .....	101
ILUSTRACIÓN 48 DISEÑO WEB, MODULO ELIMINAR PREPARACIÓN DE TERRENO.....	102
ILUSTRACIÓN 49 DISEÑO MÓVIL, MÓDULOS VISUALIZAR PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA .....	103
ILUSTRACIÓN 50 DISEÑO MÓVIL, MODULO AGREGAR RECURSOS.....	103
ILUSTRACIÓN 51 DISEÑO MÓVIL, EDITAR Y ELIMINAR PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA .....	104
ILUSTRACIÓN 52 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, VISUALIZAR PREPARACION DE TERRENO Y SIEMBRA.....	104
ILUSTRACIÓN 53 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO AGREGAR RECURSOS PRE. TERRENO Y SIEMBRA .....	105
ILUSTRACIÓN 54 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODULO EDITAR PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA .....	106
ILUSTRACIÓN 55 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, ELIMINAR PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA .....	106
ILUSTRACIÓN 56 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, VISUALIZAR PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA(MÓVIL) .....	107
ILUSTRACIÓN 57 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, AGREGAR PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA(MÓVIL) .....	108
ILUSTRACIÓN 58 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, MODIFICAR PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA(MÓVIL) .....	109
ILUSTRACIÓN 59 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS, ELIMINAR PREPARACIÓN DE TERRENO Y SIEMBRA(MÓVIL) .....	110
ILUSTRACIÓN 60 SPRINT 3, REVISIÓN Y CIERRE .....	110
ILUSTRACIÓN 61 SPRINT 2, TAREAS FINALIZADAS .....	111
ILUSTRACIÓN 62 SPRINT 3, AVANCE DEL PROYECTO .....	111
ILUSTRACIÓN 63 SPRINT 2, PRODUCT BACKLOG.....	112
ILUSTRACIÓN 64 SPRINT 4, PLANIFICACIÓN .....	113
ILUSTRACIÓN 66 DISEÑO WEB, MÓDULO DE FERTILIZACIÓN Y CONTROL DE MALEZAS .....	115
ILUSTRACIÓN 67 SPRINT 4, TAREAS FINALIZADAS .....	117
ILUSTRACIÓN 68 SPRINT 4, REVISIÓN Y CIERRE .....	117
ILUSTRACIÓN 69 SPRINT 4, AVANCE DEL PROYECTO .....	118
ILUSTRACIÓN 70 SPRINT 5, PRODUCT BACKLOG.....	119
ILUSTRACIÓN 71 DISEÑO WEB, MODULO ALMACENAMIENTO, COSECHA Y VENTA.....	120
ILUSTRACIÓN 72 DISEÑO MÓVIL, MÓDULOS COSECHA, ALMACENAMIENTO Y VENTA.....	122
ILUSTRACIÓN 73 SPRINT 5, REVISIÓN Y CIERRE .....	123
ILUSTRACIÓN 74 SPRINT 5, AVANCE DEL PROYECTO .....	123
ILUSTRACIÓN 75 ENCUESTA, PREGUNTA 1.....	128
ILUSTRACIÓN 76 ENCUESTA, PREGUNTA 2.....	129
ILUSTRACIÓN 77 ENCUESTA, PREGUNTA 3.....	130
ILUSTRACIÓN 78 ENCUESTA, PREGUNTA 4.....	131
ILUSTRACIÓN 79 ENCUESTA, PREGUNTA 5.....	132

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CRONOGRAMA DE ENTREVISTAS .....	43
TABLA 2 DICCIONARIO DE DATOS - CULTIVOS .....	47
TABLA 3 DICCIONARIO DE DATOS - PREPARACIÓN DE TERRENOS.....	47
TABLA 4 DICCIONARIO DE DATOS - SIEMBRA .....	47
TABLA 5 DICCIONARIO DE DATOS - FERTILIZACIÓN RECURSOS .....	48
TABLA 6 DICCIONARIO DE DATOS - VENTA .....	48
TABLA 7 DICCIONARIO DE DATOS - COSECHA.....	48
TABLA 8 DICCIONARIO DE DATOS - FERTILIZACIÓN CONTROL .....	49
TABLA 9 DICCIONARIO DE DATOS - ALMACENAMIENTO .....	49
TABLA 10 DICCIONARIO DE DATOS - CANTIDAD COSECHADA .....	49
TABLA 11 DICCIONARIO DE DATOS - ABONO .....	50
TABLA 12 DICCIONARIO DE DATOS - PESTICIDA .....	50
TABLA 13 DICCIONARIO DE DATOS - HERBICIDA .....	50
TABLA 14 DICCIONARIO DE DATOS - INCEPTICIDA.....	50
TABLA 15 DICCIONARIO DE DATOS - TRANSPORTE .....	51
TABLA 16 DICCIONARIO DE DATOS - RIEGO .....	51
TABLA 17 DICCIONARIO DE DATOS - MANO DE OBRA .....	51
TABLA 18 DICCIONARIO DE DATOS - MAQUINARIA .....	51
TABLA 19 DICCIONARIO DE DATOS - ESTUDIO DE SUELO.....	52
TABLA 20 DICCIONARIO DE DATOS - INGRESO TOTAL.....	52
TABLA 21 DICCIONARIO DE DATOS - GASTO TOTAL .....	52
TABLA 22 DICCIONARIO DE DATOS - CANTIDAD TOTAL COSECHADA .....	52
TABLA 23 DICCIONARIO DE DATOS - ALMACENAMIENTO TOTAL .....	52
TABLA 24 DICCIONARIO DE DATOS - VENTA .....	53
TABLA 25 DICCIONARIO DE DATOS - FERTILIZACIÓN .....	53
TABLA 26 RECURSOS HUMANOS .....	55
TABLA 27 RECURSO TECNOLÓGICO.....	56
TABLA 28 PERSONAS Y ROLES DEL PROYECTO .....	57
TABLA 29 PILA DEL PRODUCTO - METODOLOGÍA XP .....	58
TABLA 30 SPRINT 1 – PILA DEL PRODUCTO METODOLOGÍA XP .....	60
TABLA 31 RELACIONES DE TABLAS.....	64
TABLA 32 MODELO TRANSACCIONAL DE BASE DE DATOS.....	65
TABLA 33 SPRINT 2 - PILA DEL PRODUCTO METODOLOGÍA XP.....	74



TABLA 34 CASO DE USO - INGRESAR AL SISTEMA .....	75
TABLA 35 CASO DE USO - REGISTRARSE EN EL SISTEMA.....	76
TABLA 36 CASO DE USO - VISUALIZAR CULTIVOS.....	76
TABLA 37 CASO DE USO - AGREGAR NUEVO CULTIVO.....	77
TABLA 38 CASO DE USO – MODIFICA CULTIVO .....	77
TABLA 39 CASO DE USO - ELIMINAR CULTIVO .....	78
TABLA 40 CASO DE USO – INGRESAR EN EL SISTEMA (MÓVIL).....	78
TABLA 41 CASO DE USO – VISUALIZAR CULTIVOS (MÓVIL) .....	79
TABLA 42 CASO DE USO – AGREGAR NUEVO CULTIVO (MÓVIL).....	79
TABLA 44 SPRINT 3, PILA DEL PRODUCTO METODOLOGÍA XP.....	94
TABLA 45 CASO DE USO, VISUALIZAR PREPARACIÓN DE TERRENO .....	96
TABLA 46 CASO DE USO, AGREGAR PREPARACIÓN DE TERRENOS .....	96
TABLA 47 CASO DE USO, MODIFICAR RECURSO DE PREPARACIÓN DE TERRENO .....	97
TABLA 48 CASO DE USO, ELIMINAR RECURSO DE PREPARACIÓN DE TERRENO.....	97
TABLA 49 CASO DE USO, VISUALIZAR RECURSO DE SIEMBRA.....	98
TABLA 50 CASO DE USO, AGREGAR RECURSO DE SIEMBRA .....	98
TABLA 51 CASO DE USO, MODIFICAR RECURSO DE SIEMBRA.....	99
TABLA 52 CASO DE USO, ELIMINAR RECURSO DE SIEMBRA .....	99
TABLA 53 ILUSTRACIÓN 65 SPRINT 4, PILA DEL PRODUCTO METODOLOGÍA XP .....	113
TABLA 54 DISEÑO MÓVIL, MÓDULOS DE FERTILIZACIÓN Y CONTROL DE MALEZA .....	116
TABLA 57 ENCUESTA, PREGUNTA 1.....	128
TABLA 58 ENCUESTA, PREGUNTA 2 .....	129
TABLA 59 ENCUESTA, PREGUNTA 3 .....	130
TABLA 60 ENCUESTA, PREGUNTA 4 .....	131
TABLA 61 ENCUESTA, PREGUNTA 5 .....	132

## **Marco introductorio**

### **Resumen**

En el presente documento se presentan los resultados obtenidos tras la investigación, diseño y desarrollo de un sistema web con la incorporación de un cliente móvil, encargado de gestionar procesos de plantación de cultivos de arroz usados en la asociación de agricultores “Los Altillos” de la ciudad de Rocafuerte.

Conociendo la importancia de la tecnología y la incorporación de la misma en tareas cotidianas se decidió implementar un sistema web que se adapte a los requerimientos de los agricultores del sector, adoptando un modelo de trabajo basado en la metodología scrum como metodología general y asignando la metodología Xtreme Programing como metodología de programación. Al ser scrum una metodología que integra al usuario final al proyecto, el agricultor ocupa un rol importante en el desarrollo de todo el trabajo, siendo este el encargado de establecer los requisitos y evaluar los resultados obtenidos al finalizar cada entregable.

Al finalizar el trabajo, los agricultores de la asociación “Los altillos” quienes fueron los beneficiarios del proyecto se sintieron satisfechos con los resultados obtenidos mostrando a través de encuestas un nivel bastante alto de aceptación y conformidad con el sistema de gestión de cultivos de arroz proporcionado.

## **Introducción**

Manabí es una provincia agrícola, netamente productora de arroz; Este tipo de cultivo es uno de los de mayor producción a nivel nacional y una de las principales fuentes de ingreso económico de los agricultores en la provincia; durante años, las personas que se dedican a esta actividad han venido realizando sus actividades de manera empírica sin el control y registro de las actividades que diariamente se realizan, esto genera en muchas ocasiones pérdidas económicas debido a la falta de estimación en las ganancias y la carencia de herramientas que puedan brindar formalidad a su trabajo. Por mucho tiempo, este sector ha carecido de innovación tecnológica que proporcione e incorpore herramientas con métodos tecnológicos eficientes capaces de gestionar y llevar el control de las actividades agrícolas.

El interés de trabajar con los agricultores de la asociación “los atillos” del sector la California en la ciudad de Rocafuerte es proporcionarles una herramienta tecnológica que sirva de ayuda en el control de procesos agrícolas y que otorgue formalidad al trabajo que durante años han venido perfeccionando, permitiendo a través de la tecnología contar con un control más organizado del trabajo que por varias generaciones ha rendido frutos y ha sido la fuente de ingresos de muchas familias; Además, lograr de esta manera motivar a que los agricultores continúen con esta ocupación que realizan con esfuerzo y dedicación.

Es por esta razón que se plantea el desarrollo del presente proyecto que permite incorporar sistemas informáticos a la gestión de procesos agrícolas y dotar al agricultor de un software equipado con herramientas que le brindan una manera más sofisticada y profesional de encargarse de la gestión de cultivos agrícolas, brindando reportes detallados de los procesos, inversiones y

gastos en cada cultivo; Impulsando de esta manera a los agricultores a tomar mejores decisiones y a realizar nuevas inversiones en su trabajo.

### **Planteamiento de problema**

**Ubicación y contextualización.** La producción agrícola de arroz en el Ecuador es uno de los principales ejes sobre los que se desenvuelve la economía del país, tanto en el ámbito económico como en la seguridad alimentaria. Según el reporte estadístico del sector agropecuario realizado por el instituto nacional de estadísticas y censos (INEC) con cobertura nacional exceptuando la región de galápagos con un marco de muestreo de áreas de 5.638 segmentos y un muestreo de lista de 3.969 unidades de observación muestra que a nivel nacional el cultivo de arroz representa el 36.87% de todos los cultivos transitorios que se plantan anualmente a nivel nacional siendo cultivo transitorio de mayor producción a nivel nacional.

La provincia de Manabí está entre los principales sectores que se encargan de la producción de este tipo de cultivos obteniendo el tercer lugar de toda la producción nacional con mayor superficie de labor agrícola con el 3.62% de la producción de arroz a nivel nacional.

**Génesis del problema.** Durante años, los trabajadores han realizado sus actividades de manera empírica, esto ha provocado que los resultados esperados no sean tan satisfactorios para ellos, ya que al no contar con una herramienta que se adapte a sus necesidades y le brinde formalidad a su trabajo los agricultores tienden a frustrarse, careciendo de ganancias debido a la falta de control tanto en los gastos como en los ingresos previstos al final de la cosecha y la venta de sus productos.

Además de no realizar la correcta estimación de sus ganancias los agricultores tienden a tomar decisiones que ponen en riesgo sus cultivos, llevando en muchas ocasiones a abandonar lo que podría ser su única fuente de ingreso y una fuente de trabajo para otras personas.

**Estado actual del problema.** Actualmente los agricultores estiman sus ganancias de acuerdo a su experiencia, simplemente plantando cultivos y esperando que sus inversiones se maximicen obteniendo en ocasiones resultados insatisfactorios. Posterior a esto en la actualidad existen muchos sistemas de agricultura que brindan información relevante acerca de cultivos específicos, así como herramientas que estiman el porcentaje aproximado de ganancias.

En este sector no existe ninguna herramienta que integre todas estas técnicas de gestión de cultivos y que sea adaptable a las necesidades y al modelo de trabajo usado por los agricultores del sector, esto genera falta de interés al momento de implementar herramientas de gestión y seguimiento de sus cultivos, logrando de esta manera que los beneficios que se obtienen después de cada cosecha se registren de manera manual y muchas veces no se lleve el control de las ganancias que se obtienen.

### Diagrama causa efecto

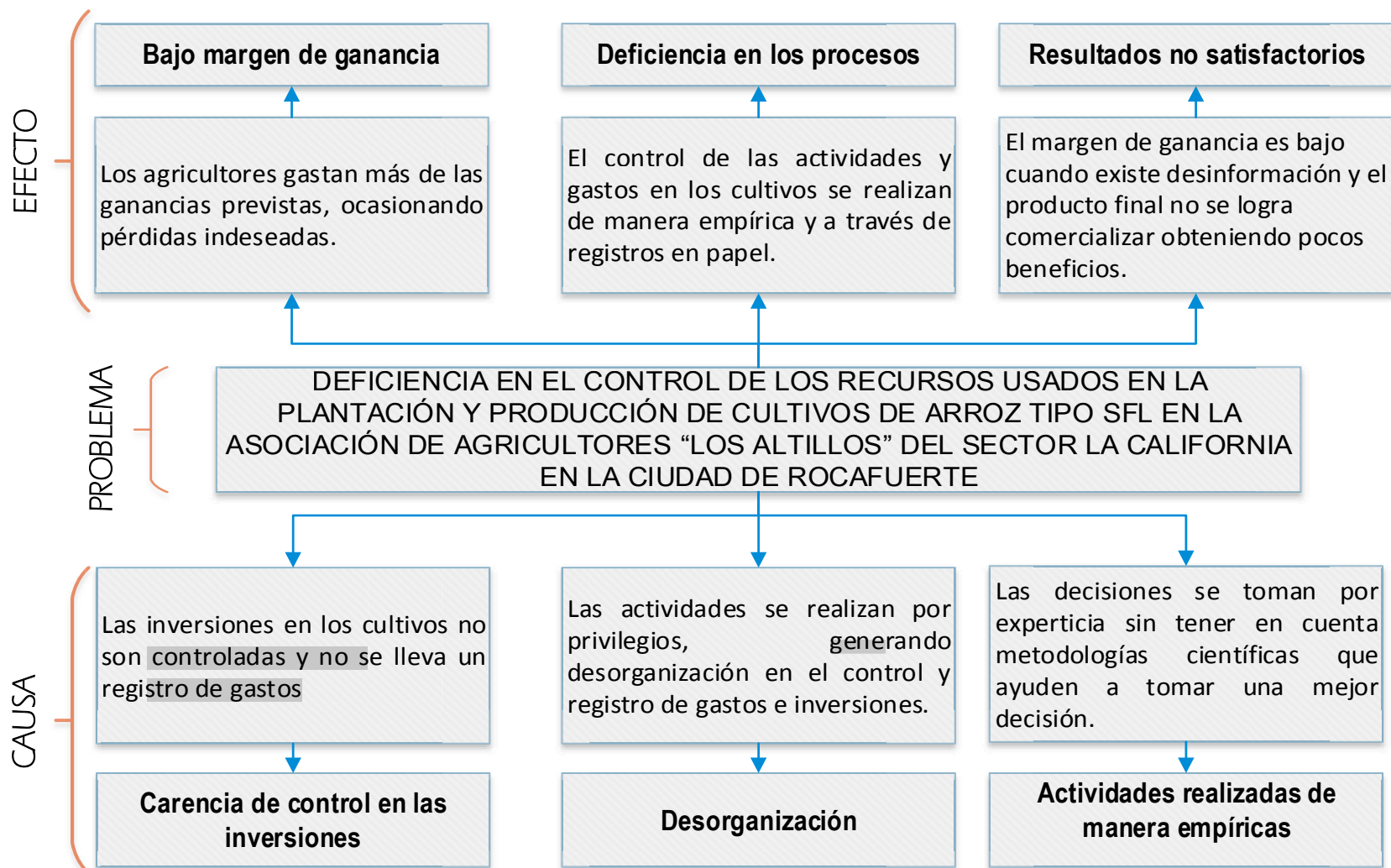


Ilustración 1 Diagrama causa efecto

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar un sistema informático para el control de procesos utilizados en cultivos de arroz tipo SFL 11 en la asociación de agricultores “Los Altillos” del sector La California de la ciudad de Rocafuerte en la provincia de Manabí.

### **Objetivos específicos**

- Identificar procesos y técnicas utilizados en la plantación de cultivos de arroz tipo SFL en la asociación de agricultores “Los Altillos”.
- Diseñar módulos para el control de los procesos de cultivos de arroz usados en la asociación “Los altillos”.
- Desarrollar un sistema web y un cliente móvil mediante el uso de lenguajes de programación.

## **Justificación**

Los sistemas web y móviles están logrando el protagonismo de las actividades que cotidianamente realizan las personas, demostrando que los éstos pueden realizar funciones de manera más rápida, organiza y eficiente. Considerando que en el Ecuador la plantación de cultivos de arroz se realiza tanto en temporadas lluviosas y temporadas secas, convierten a el arroz en el cultivo transitorio de mayor producción y de vital importancia en el desarrollo del país.

Por lo tanto, el presente proyecto se justifica en base a lo siguiente:

La necesidad de los agricultores de poseer una herramienta equipada con tecnología que pueda brindarles la facilidad de gestionar y controlar los procesos de sus cultivos mediante técnicas agrícolas que con el paso de los años se han perfeccionado para lograr mayores beneficios.

La posibilidad de que el sector agrícola a través del control de los procesos de sus cultivos mejore la productividad en el campo, impulsando exportaciones y otorgando valor agregado, siendo menos vulnerables a los cambios en la economía nacional e internacional

Apoyar e impulsar el uso de herramientas tecnológicas en sectores vulnerables al uso de la misma aportando con innovación que fomente la inclusión de nuevos métodos de trabajo eficiente.

Finalmente, este trabajo de titulación se basa en el Art. 8 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010) literal f que indica: “Fomentar y ejecutar programas de investigación de carácter científico, tecnológico y pedagógico que coadyuven al mejoramiento y protección del ambiente y promuevan el desarrollo sustentable nacional”.



## Capítulo 1

### Marco teórico (fundamentación conceptual)

#### 1.1 Antecedentes

En el mundo moderno surge una gran revolución tecnológica y con ello el desarrollo de una sociedad moderna llena de sistemas y tecnologías altamente eficientes que facilitan la realización de tareas y actividades que hasta hace unos años eran complejas para el hombre. Las nuevas tecnologías relacionadas con el entorno y adaptadas a problemas cotidianos están optimizando, agilizando y perfeccionando algunas actividades que los humanos realizan cotidianamente para mantener un orden social; A través del desarrollo de nuevas tecnologías se da paso a una nueva sociedad llena de herramientas sofisticadas y altamente eficientes adaptables al entorno.

Las aportaciones tecnológicas en el campo de la agricultura representan una contribución importante en el desarrollo de este sector, siendo la tecnología un método eficiente de dar formalidad a una actividad tan importante realizada por el hombre.

(Restrepo, 2016) en una entrevista realizada para la revista las palmas acerca de las tecnologías móviles y sistemas para visualizar las labores de campo menciona que “la agricultura de precisión, la automatización y el mejoramiento de prácticas agrícolas, permiten desarrollar estrategias y capacidades para capturar una ventaja competitiva en la evolución agroindustrial” (p.300).

Por muchos años desde la época moderna se han venido realizando aportaciones importantes a la actividad agrícola, atribuyendo herramientas de nivel tecnológico que proporcionan un mejor estatus y una manera más sofisticada de realizar actividades netamente agrícolas, incrementando la de producción y reducción de costos. Se han

identificado diez tecnologías que están cambiando el modo de ver la agroindustria desde el punto de vista tecnológico. Según (Restrepo, 2016) las diez tecnologías se identifican como:

- Sistemas de Información Geográfica y Sistemas de Posicionamiento Global
- Dispositivos móviles.
- Telemática y sensores de suelo, humedad y medio ambiente.
- Identificación por radiofrecuencia
- Drones.
- Utilización eficiente de fertilizantes.
- Genética tolerante a herbicidas y sequías.
- Control biológico de plagas.
- Maquinaria y sistemas eléctricos.
- Vehículos autónomos (p.300)

## **1.2 Uso de las TI en la agricultura**

En uno de sus artículos (Agriaffaires.es, 2015), redacta que “los productores agrícolas están a la vanguardia de los avances tecnológicos. Encontramos tecnologías digitales en actividades como: siembra, gestión del rebaño, presión de los neumáticos, sistema de auto guiado con GPS sobre maquinaria agrícola (tractores), fertilización, y explotación agrícola” (p.1). La agricultura se puede considerar como uno de los sectores donde es más necesaria la incorporación de herramientas relacionadas con la tecnología ya que facilitan las actividades realizadas por los agricultores.

Según la opinión de (Cárdenas, 2012), menciona que la incorporación de las TIC en la agricultura nacional y regional es limitada donde se refiere a “los estudios de la CEPAL y la Alianza para la Sociedad de la Información, está condicionada por el precio de los equipos y sistemas, su alta obsolescencia, limitaciones de infraestructura y conectividad en las zonas rurales”(p.1). Además, el mismo autor hace referencia a la resistencia de los

productores agrícolas frente a las TIC, en especial los de mayor edad debido a que cubrir la brecha digital en este tipo de personas es bastante complicado por motivo de costumbres y creencias ancestrales.

En un artículo de la revista Newsletter (Hopkins, 2012) , menciona tres áreas que son importantes dentro de la relación entre la agricultura y las TI.

Primero, es necesaria una mayor sensibilización sobre la importancia de las TIC en la agricultura, combatiendo el mito de que las TIC son relevantes en otros sectores, pero no tanto en el rural, cuando en realidad sucede lo contrario: dada la dispersión de los productores, la diseminación de información rápida y oportuna es clave en la agricultura. (Hopkins, 2012, p.4)

La segunda área prioritaria es dar un fuerte y decisivo impulso a la conectividad en el ámbito rural, la mayor parte de los estudios en este tema coinciden en que la falta de conectividad sigue siendo el obstáculo principal para que los productores rurales puedan beneficiarse de las TIC. (Hopkins, 2012, p.4)

La tercera área prioritaria es el desarrollo de capacidades, con metodologías novedosas que distingan las características e intereses de los diversos grupos que conforman la población rural latinoamericana: jóvenes, niñas y niños y adultos, así como los diversos tipos de trabajadores. (Hopkins, 2012, p.4)

### **1.3 Aportaciones importantes**

La incorporación de nuevas tecnologías en el campo agrícola es el nuevo reto de los profesionales de la informática, proporcionando aportaciones importantes que ayudan al sector agrícola a desarrollar sus actividades de manera más eficiente. En un trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero informático. (Ramos, 2012)

presentó un sistema que “realiza el control de cultivos y sus diferentes especies logrando así una versatilidad en la actividad económica del empresario agrícola, todo esto va acompañado de un control de cada lote y su historial de cultivos y actividades realizados en un periodo de tiempo” (p.9). Este trabajo fue presentado en la ciudad de Quito, Ecuador; dirigido a controlar todas las labores agrícolas de cualquier empresa.

En un trabajo de titulación se realizó un aporte a la granja San Silvestre en la ciudad de Antioquia, Colombia. Donde el autor planteo lo siguiente:

(Correa, 2015) Se quiere organizar la empresa tanto en la parte productiva como administrativa, contribuyendo así, a mejorar la eficiencia en la producción de la granja agrícola, por medio del registro sistematizado de las acciones que se realizan; para ello propone la elaboración de un software que sería el encargado de la recopilación y gestión de los datos dentro de la granja. (p.14)

(Corleto, 2014) Como parte de una innovación tecnológica presento en la ciudad de El Salvador un sistema enfocado al sector agrícola, el sistema estaba definido por el autor como “una plataforma de servicios que permita a los productores y las micro empresas, acceder a información para mejorar las actividades de producción y comercialización de productos agropecuarios” (p.4). El sistema incorpora nuevas tecnologías de información y comunicación cómo la telefonía y mensajería móvil para disminuir la brecha que separa a los productores y las micro empresa del acceso a la información y el conocimiento.

(Carretero, 2011) Realizó un trabajo de titulación en la ciudad de Lima, Perú. Acerca un sistema de video vigilancia que se definió como: “integración de un sistema UAV con control autónomo en un equipo aéreo existente para agricultura de precisión, la cual forma parte del proyecto que viene realizando la Pontificia Universidad Católica del Perú y el

Centro Internacional de la papa” (p.3). El sistema consiste en la aplicación del aeromodelismo en la agricultura de precisión, cuya función es la toma georreferenciada de imágenes para su posterior procesamiento.

El aporte presentado por (Hernandez, 2015) en la ciudad de Madrid, España. Previo a la obtención del título de ingeniero en la facultad informática de la UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID presento un software definido como, “diseño de un sistema experto de visión por computador capaz de identificar en tiempo real las líneas de cultivo y las malas hierbas en campos de maíz” (p.8). El software propone el control guiado del tractor y el solapamiento de las zonas de tratamiento con el fin de aplicar un tratamiento selectivo. La demostración final del proyecto se realizó en un tractor cuya presentación se realizó el 21 de mayo del 2014.

## **1.4 Definiciones conceptuales**

### **1.4.1 Agricultura**

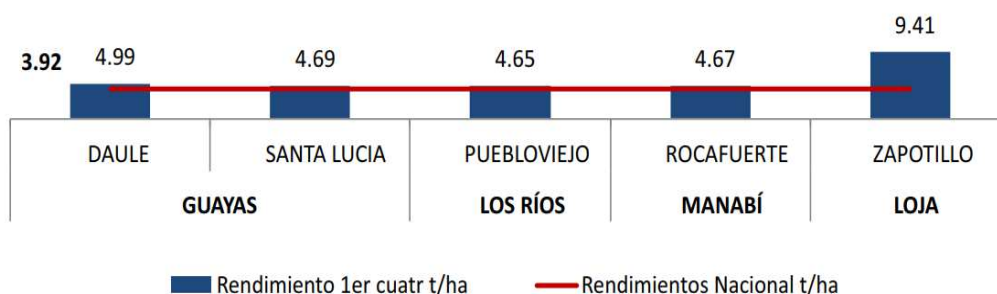
Es la actividad que se basa en el manejo de un conjunto de actividades humanas que combinan el medio ambiente natural y el arte de cultivar la tierra, esta actividad involucra ciertos tipos de sub trabajos necesarios para el tratamiento del suelo y el cultivo de vegetales, normalmente con fines de satisfacer la demanda de productos consumibles necesarios para la alimentación de la población.

### **1.4.2 Arroz tipo SFL**

Es un tipo de semilla con origen HINDÚ presentado en el país por Pronaca Ecuador en el año 2010. Es de los más usados por pequeños y grandes agricultores a nivel nacional, al ser una semilla de arroz certificada posee características que la hacen ideal para el agricultor que busca excelente calidad y rendimiento en sus cultivos; según datos de

PRONACA ECUADOR con este producto se logra obtener hasta un 90% de germinación con un ciclo de cultivo de 127 a 131 días promedio. (Pronaca, 2010)

(Castro, 2017), En un informe realizado para la Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información del MAGAP, señala que “los cantones donde se registraron los mejores rendimientos, considerando la representatividad en la provincia y los rendimientos superiores al promedio nacional, fueron: Daule y Santa Lucía en la provincia del Guayas, Pueblo viejo en Los Ríos, Rocafuerte en Manabí y Zapotillo en Loja.” (p.2).



*Ilustración 2 Cantones arroceros de alto rendimiento en Ecuador*

### 1.4.3 Monitoreo

(Picado, 2013), afirma que “el monitoreo es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de un programa en pos de la consecución de sus objetivos, y para guiar las decisiones de gestión. El monitoreo generalmente se dirige a los procesos en lo que respecta a cómo, cuándo y dónde tienen lugar las actividades, quién las ejecuta y a cuántas personas o entidades beneficia.” (p.5).

### 1.4.4 Sistema informático

Un sistema informático puede definirse como un conjunto de partes interrelacionadas entre sí. (Cabrera, 2014) menciona que “un sistema informático típico emplea un ordenador que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos.

Dicho ordenador, junto con la persona que lo maneja y los periféricos que lo envuelven, resultan de por sí un ejemplo de un sistema informático” (p.18).

#### **1.4.5 Sistema de control**

Un sistema de control (Paz, 2011) lo define como” El conjunto de elementos que funcionan de manera concatenada para proporcionar una salida o respuesta deseada, actuando como un ente que recibe unas acciones externas o variables de entrada, y cuya respuesta a estas acciones externas son las denominadas variables de salida” (p.20).

#### **1.4.6 TI y SI en la agricultura**

(Álvarez, 2005) en un artículo publicado por la revista Gestipolis menciona que “La única forma de poder monitorear y corregir lo que se debe mejorar es mediante la utilización de sistemas de información y tecnologías de información adecuados a las necesidades y realidades de la empresa y sus unidades de negocio, cultivos para el caso de empresas agrícolas que diversifican su producción” (p.2).

#### **1.4.7 Bases de datos**

Un conjunto de datos almacenados en memoria externa que están organizados mediante una estructura de datos. Los datos se pueden percibir como un gran almacén de datos que se define y se crea una sola vez, y que se utiliza al mismo tiempo por distintos usuarios. En una base de datos todos los datos se integran con una mínima cantidad de duplicidad (Marques,2009, p.81)

Una base de datos es un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones. La representación será única e integrada, a pesar de que de be permitir utilizations varias y simultáneas. Esta representación informática (o conjunto

estructurado de datos) de be poder ser utilizada de forma compartida por muchos usuarios de distintos tipos. (Pare, 2005, p.13)

#### **1.4.8 PostgreSQL**

Se define a PostgreSQL con el concepto publicado en su página oficial (postgresql.org, 2018) como “un potente sistema de base de datos relacional de objetos abierto que utiliza y amplía el lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de forma segura las cargas de datos más complicadas.” (p.1)

#### **1.4.9 PHP**

Es uno de los lenguajes de programación web más utilizados en la última década; (Vaswani, 2010) misiona que, “es uno de los lenguajes de programación más populares para el desarrollo de web, el preprocesador de hipertexto PHP. Actualmente este lenguaje se utiliza en más de 20 millones de sitios web y en más de un tercio de los servidores web en todo el mundo; especialmente cuando el lenguaje ha sido desarrollado por completo por una comunidad de voluntarios repartida en todo el mundo y está disponible sin costo en internet” (p.4).

#### **1.4.10 Framework**

Un framework es considerado una estructura definida para el desarrollo de un sistema, (Rouse, 2016) en un artículo publicado en la página techtarget.com define a in framework como “una estructura real o conceptual destinada a servir de soporte o guía para la construcción de algo que expande la estructura en algo útil. un framework es a menudo una estructura en capas que indica qué tipo de programas pueden o deben ser construidos y cómo se interrelacionan” (p.1).



#### **1.4.11 Laravel**

Laravel es el framework MVC para desarrollo de aplicaciones y servicios web más popular para PHP, su lenguaje de código abierto permite desarrollar con una sintaxis simple, expresiva, agradable y elegante, permitiendo hacer más con menos código. (Bhavsar, 2016) en un artículo publicado en la página web Quora, posiciona a laravel como “un miembro prominente de una nueva generación de marcos web. Se trata de un marco web PHP de código abierto, gratuito, creado por Taylor Otwell en 2011 y destinado al desarrollo de aplicaciones web siguiendo el modelo MVC” (p.1).

#### **1.4.12 Firebase**

Firebase es un conjunto de herramientas orientadas a la creación de aplicaciones de alta calidad, ayuda a llegar a nuevos usuarios, mantener su interés, crear para satisfacer la demanda y recibir ingresos. Firebase permite la creación de mejores apps, minimizando el tiempo de optimización y desarrollo, mediante diferentes funciones, entre las que destacan la detección de errores y de testeo, que supone poder dar un salto de calidad a la app. Además, tener un control máximo del rendimiento de la app mediante métricas analíticas, todo desde un único panel y de forma gratuita, es una de las ventajas que ofrece Firebase respecto a la analítica web. (Cardona, 2016)

#### **1.4.13 Servidor WEB**

Un servidor web es una computadora ubicada en un lugar específico que ejecuta un servicio, aplicación o sitios web. El objetivo básico principal de un servidor web es almacenar, procesar y entregar páginas web y servicios web a los usuarios que la solicitan. El proceso de servicio web responde al principio de establecer una comunicación cliente/servidor, donde se realizan peticiones al servidor y este a su vez responde a las peticiones solicitadas.

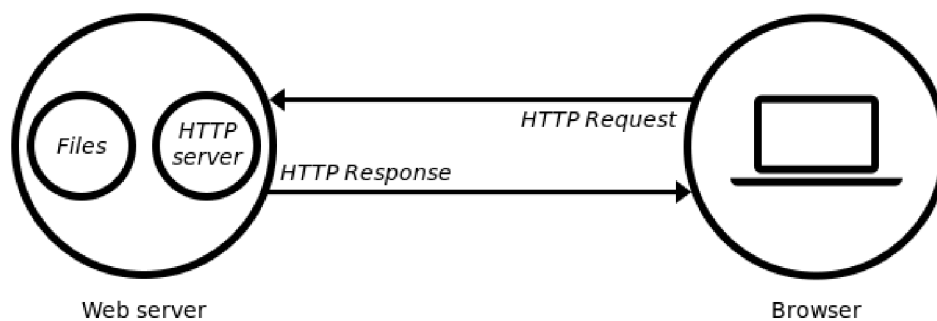


Ilustración 3 Esquema de un servidor web

#### 1.4.14 Servicios REST

Los servicios REST son recursos basados en una arquitectura Cliente-Servidor, donde un servidor contiene los recursos y un cliente a través de peticiones accede a estos recursos manteniendo un envío y recepción de datos. En la actualidad grandes industrias dentro de la web utilizan los servicios de tipo REST, entre ellas Twitter, YouTube, Facebook entre otras. “hay cientos de empresas que generan negocio gracias a REST y las APIS REST. Sin ellas, todo el crecimiento en horizontal sería prácticamente imposible” (Caules, 2013).

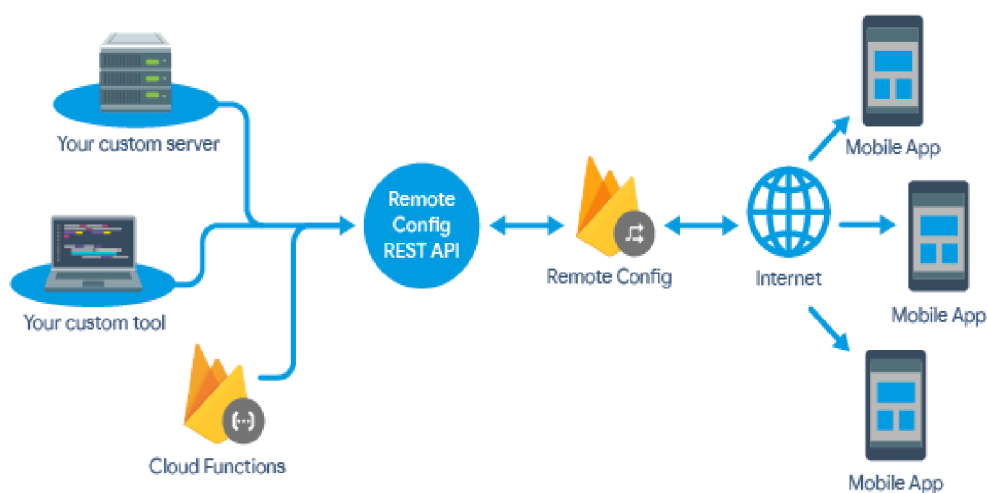


Ilustración 4 Diagrama de funcionamiento de Api REST

### 1.4.15 Metodología SCRUM

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos. (proyectosagiles.org, 2016, p.1).

En Scrum un proyecto se ejecuta en ciclos temporales cortos y de duración fija (iteraciones que normalmente son de 2 semanas, aunque en algunos equipos son de 3 y hasta 4 semanas, límite máximo de feedback de producto real y reflexión). (proyectosagiles.org, 2016, p.2).

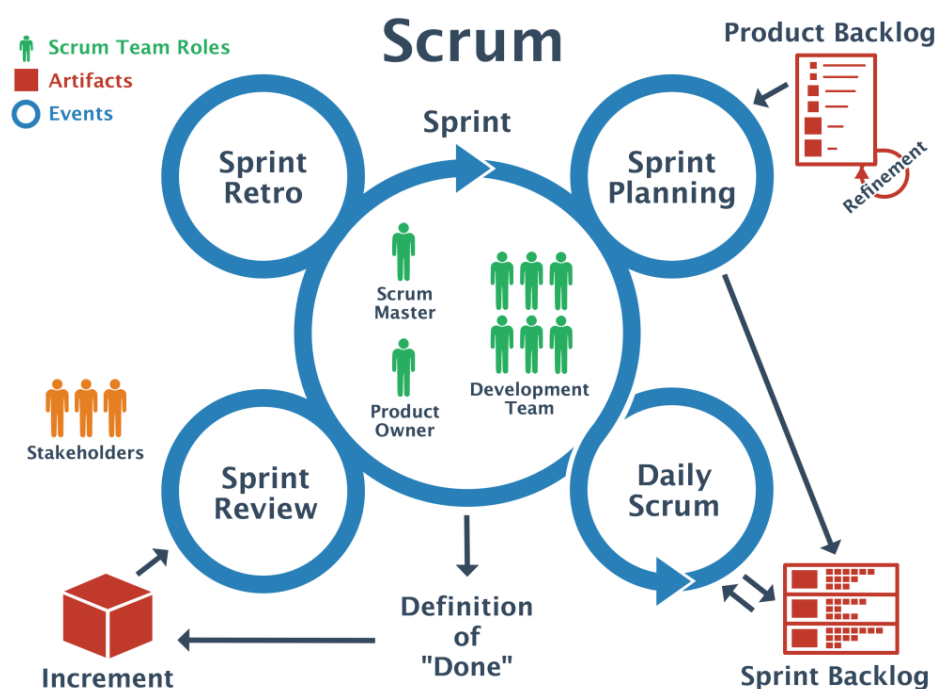


Ilustración 5 Esquema de la metodología scrum

#### 1.4.16 Roles de la metodología SCRUM

Scrum se especializa en la elaboración de entregables permitiendo lograr la construcción de un software de calidad, el fuerte de la metodología se basa en la elaboración y asignación de roles dentro del proyecto, estos roles son los encargados de garantizar el correcto funcionamiento de la metodología y cumplir los tiempos establecidos para la culminación del proyecto.



Ilustración 6 Roles de metodología scrum

**Scrum master.** Es el máximo líder dentro del grupo de trabajo, conocido como el líder neutral el cual es encargado de que se cumplan los plazos establecidos, otorgando motivación y control de todos los miembros del equipo además de gestionar e implementar el trabajo entre el equipo en general y el cliente o Product Owner.

**Product Owner (PO).** Es el máximo representante del proyecto, siendo la única persona con la autoridad para tomar decisiones acerca de la funcionalidad o características que tendrá el proyecto. Es el encargado de transmitir la visión general que tendrá el proyecto, formalizando los objetivos y entregando visiones generales del producto final.

**Team.** Es el grupo de desarrolladores independientes que tienen la tarea de dar vida al proyecto en general, otorgando conocimiento técnico en el área de desarrollo, su actividad se registra a través de historias que se deben comprender al inicio de cada sprint.

#### 1.4.17 Eventos en Scrum

**Product Backlog.** Es una lista general de todas las actividades y tareas escritas en un lenguaje no técnico denominada historias que se deben de realizar dentro del proyecto, las historias se establecen de acuerdo a las necesidades del proyecto y la proyección del software. “la única fuente de requisitos para cualquier cambio que se realice en el producto. El propietario del producto es responsable de la acumulación de productos, incluidos su contenido, disponibilidad y pedidos” (scrum.org, 2016).

**Sprint.** El sprint es el evento más importante de la metodología scrum. “El Sprint es la base del Scrum. Es un periodo de tiempo de 1 mes, 3 o 2 semanas, durante el cual se crea un incremento de producto, utilizable y potencialmente liberable. Lo ideal es que siempre tengan la misma duración” (saraclip.com, 2017)

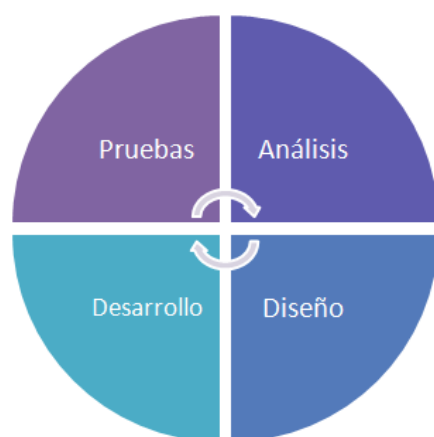
**Sprint Backlog.** Son la lista de las tareas necesarias para cumplir con el objetivo de cada sprint.

#### 1.4.18 Metodología XP

Programación extrema es una metodología ágil, liviana y altamente eficiente, incorpora una variedad de prácticas y reglas en el desarrollo del software. “Es ideal para el desarrollo de software y consiste básicamente en ajustarse estrictamente a una serie de reglas que se centran en las necesidades del cliente para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo” (Yolanda, 2015).

Scrum maneja cuatro variables importantes:

- Analizar lo que el usuario final realmente necesita el cual comprende a la fase de exploración.
- Aproximación del esfuerzo necesario para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto.
- Proponer una solución efectiva, corresponde a las iteraciones dentro del proyecto.
- Entregar el proyecto al usuario final.



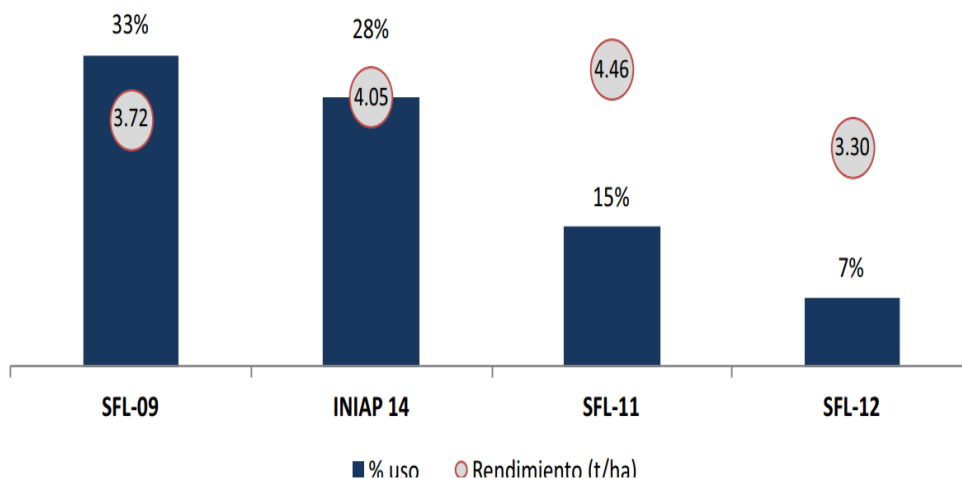
*Ilustración 7 Procesos de metodología XP*

### **1.5 Conclusiones relacionadas al marco teórico**

La agricultura en el sector de Rocafuerte es altamente productiva, siendo esta uno de las principales ciudades en la provincia que se dedica a esta actividad; uno de los cultivos que más nivel de plantación posee es el arroz, en específico el tipo SFL cuyo rendimiento en el sector es altamente eficiente.

(Castro, 2017) en uno de sus informes, manifiesta con base a los datos obtenidos a través del MAGAP, que “a nivel nacional, la variedad más usada (33% de los productores) fue la SFL-09, que tuvo un rendimiento promedio de 3.72 t/ha. Esta variedad se caracteriza por ser tolerante al acame, tener un alto porcentaje de germinación

y un ciclo de cultivo de 115 a 120 días promedio” (p.1). En el informe se presentan otros tipos de materiales que son usados en menor proporción de los cuales fueron:



*Ilustración 8 Variedades de arroz más usadas en el Ecuador*

La ciudad de Rocafuerte al poseer una superficie terrestre plana, siendo su máxima altura 215 msnm, cuenta con los requisitos necesarios para la plantación del cultivo de arroz SFL tipo 11 ya que las condiciones climáticas son favorables y el buen manejo agronómico por parte de los agricultores son suficientes para expresar el potencial genético de rendimiento en este tipo de producto.

Basados en los conceptos citados en el presente capítulo se desarrolla un sistema Web con lenguaje PHP basado en el modelo MVC, usando Laravel 5.5 como framework de desarrollo e incorporando tecnologías como JQuery y Bootstrap además de una base de datos postgres de tipo relacional. A su vez se incorpora un cliente de tecnología móvil, añadiendo la librería Volley de Android como interfaz de conexión, capaz de consumir los datos proporcionados por un servicio web de tipo REST conectado al controlador de Laravel.

## Capítulo 2

### Marco investigativo (diseño metodológico)

#### 2.1 Tipo de Investigación

El desarrollo del sector productivo en la agricultura ecuatoriana requiere de manera urgente del aporte científico y tecnológico para aumentar la calidad, productividad, eficiencia, producción de servicios y materia prima de nivel agrícola. La implementación de conocimientos y herramientas tecnológicas de producción no nacional pone a los agricultores en un estatus de dependencia a tecnologías y saberes extranjeros que en la mayoría de los casos no se adaptan a las necesidades ni al ecosistema de la agricultura ecuatoriana. esto genera un incremento en los tiempos de resolución de problemas que al final del trabajo se ven reflejados en los costos operativos.

En el presente trabajo se plantea la utilización de la investigación aplicada ya que se basa en la incorporación de conocimientos a las actividades realizadas dentro de la sociedad permitiendo crear una fuerte relación entre los involucrados, fortaleciendo de esta manera la colaboración entre ambas partes logrando agregar un representativo valor agregado a la sociedad.

También se plantea la utilización de la investigación de campo ya que esta se caracteriza por la obtención de datos de fuentes primarias dirigiéndose al lugar donde se encuentra la problemática.

La investigación aplicada es una metodología que se basa en la implementación de los conocimientos adquiridos a lo largo de una etapa de formación profesional y la vinculación de manera directa con los problemas comunes en la sociedad; De tal manera que se brindan soluciones prácticas que no dependen del sector productivo y que son de



gran importancia en el desarrollo de la población, permitiendo la incorporación teórica y tecnológica en la transferencia de nuevos conocimientos que fortalecen el crecimiento de la colectividad.

## **2.2 Métodos de Investigación**

Los agricultores son los expertos encargados de la producción de materia prima para el consumo humano, esta producción requiere la plantación de cultivos que a su vez necesitan el cuidado y el conocimiento de un agricultor; este conocimiento a través de los años se ha mantenido de generación en generación de manera empírica.

Para obtener y documentar ese conocimiento ancestral es necesario recurrir a un método de investigación que se adapte a las experiencias y conocimientos otorgados por los agricultores. Por estos motivos en el presente proyecto se optó por utilización de las metodologías de campo y aplicada.

Como herramienta de recolección de datos se usó la entrevista que consiste en la oportunidad de recolectar datos importantes a través de un proceso de comunicación que se realiza normalmente entre dos personas mediante una conversación formal de forma directa permitiendo obtener conocimientos que pueden ser usados posteriormente.

Según Manuel Amador profesional especializado con maestría en ciencias de la educación e investigación y docencia universitaria menciona que, la entrevista facilita que el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesite; si hay interpretación errónea de las preguntas permite aclararla, asegurando una mejor respuesta. (Amador, 2009)

### 2.3 Herramientas de recolección de datos

La entrevista permite mantener un diálogo directo entre los agricultores involucrados y los autores de este proyecto, donde se busca recoger información oportuna y relevante que ayude al desarrollo del presente trabajo.

La entrevista a los agricultores consiste en una conversación en formato de preguntas y respuestas con propósito específico, dirigido a los agricultores que forman parte de la asociación “Los Altillos” del sector la california de la ciudad de Rocafuerte.

En la entrevista se pretende obtener el conocimiento empírico y ancestral que se aplica en los procesos agrícolas que requieren los cultivos y que a su vez poseen los agricultores de este sector.

### 2.4 Fuentes de Información de datos

**Fuente primaria.** La fuente de información principal es la Asociación de Agricultores los altillos del sector la california en la ciudad de Rocafuerte, registrada con RUC número 1391777590001, inicio sus actividades el 24/06/2010.

- ***Agricultores de la Asociación los Altillos.*** Con la información más importante respondiendo las entrevistas acerca de los métodos y procesos que ellos implementan en la producción de cultivos de arroz
- ***Directiva de la Asociación los Altillos.*** Nos facilitan la autorización e información adicional acerca del funcionamiento de los procesos y actividades agrícolas de la asociación

**Fuente Secundaria.** Las fuentes de información secundaria contienen los conocimientos adicionales que requiere el proyecto, entre las más relevantes están las siguientes:

- Tesis similares al proyecto
- Libros
- Internet
- Tutorías de profesionales en el área.

## 2.5 Estrategia operacional para la recolección y tabulación de datos

La recolección de datos se basó en entrevistas periódicas llevadas a cabo en la sede de la asociación los altillos, donde se aclaran las dudas referentes al proyecto, es necesario realizar un cronograma de actividades para la recolección de datos.

Tabla 1 Cronograma de entrevistas

OBJETIVO	ENTREVISTAS	
	ACTORES	DESCRIPCIÓN
<i>Conocer el funcionamiento del proceso de producción de arroz.</i>	Presidente Secretario	Es necesario conocer cómo funciona el proceso de producción de arroz, desde el momento en que es comprada la semilla hasta el momento en que es realizada la venta.
<i>Determinar los procesos implementados en la plantación de cultivos de arroz.</i>	Agricultores	Determinar cada uno de los procesos que conlleva la producción de cultivos de arroz, indicando los procesos principales.
<i>Identificar detalles específicos pre producción.</i>	Agricultores	La información proporcionada permitirá conocer los detalles antes de la plantación de un cultivo de arroz.
<i>Describir detalles específicos de los procesos durante la producción.</i>	Agricultores	Recolectar la información más detallada de cada uno de los procesos involucrados en la producción de cultivos de arroz.
<i>Identificar detalles específicos post producción.</i>	Directiva	Conocer detalles relevantes de las actividades realizadas después de la producción de arroz.

## 2.6 Presentación y análisis de los resultados obtenidos

Después de realizar las entrevistas a los agricultores de la asociación "los altillos" en la ciudad de Rocafuerte se procedió con el análisis de las respuestas otorgadas por parte de los participantes, coincidiendo en la gran mayoría con la necesidad de la implementación de un sistema que le aporte al control de sus cultivos.

Las entrevistas revelaron información importante acerca de los procesos que ellos realizan durante todo el periodo de cultivo, específicamente desde el momento en que se adquiere la semilla hasta el proceso donde es vendido el producto final y el agricultor obtiene sus ganancias. Posteriormente ese proceso no es registrado por parte de los agricultores, por ello se plantea la incorporación de un agente de control que realice esta tarea.

Los procesos que se llevan a cabo fueron representados en datos teóricos en las entrevistas, obteniendo como resultado 5 procesos importantes, los cuales se mencionan a continuación:

**Preparación de terreno.** En este proceso se registran todas las actividades correspondientes a la pre siembra. Estas actividades son necesarias para asegurar que la semilla que se plantará y posteriormente logre germinar para obtener el producto deseado; dentro de este proceso intervienen actividades como: estudio de suelo, adaptación de terreno, arado de la tierra, humedecimiento del suelo, uso de maquinaria agrícola, fumigación, transporte del personal, entre otros.

**Siembra.** En este proceso se realizan todas las actividades correspondientes a la etapa de germinación de la semilla, la cual requiere cuidados necesarios para evitar la pérdida del cultivo; en este proceso se realizan actividades como: hidratación del suelo, plantación o trasplante de la semilla, uso de maquinaria agrícola, entre otros.

**Fertilización y control de malezas.** En este proceso se lleva a cabo todo lo relacionado con toda la etapa de fertilización del cultivo, ya que para lograr los resultados esperados se requiere la intervención de insumos netamente agrícolas que fertilicen el suelo y aporten con nutrientes necesarios para el desarrollo de la planta. En esta etapa se

implementan actividades como: control de maleza, uso de maquinaria, etapas de riego, fumigación, aplicación de insecticidas, aplicación de herbicidas, aplicación de pesticidas, entre otros.

**Cosecha.** Esta es la etapa de mayor satisfacción durante el proceso de sembrío porque es donde se obtienen los frutos de todo el proceso que se tuvo que mantener para llevar a la planta a este estado, en este proceso se implementan actividades como: maquinarias para la cosecha, mano de obra, transporte, maquinarias para el pilado y posterior secado, almacenamiento, entre otros.

**Venta.** En esta etapa es donde se realiza la comercialización del producto y es donde se obtienen los beneficios económicos de un largo trabajo. En esta etapa el agricultor decide si vende su producto o simplemente lo almacena para una venta futura.

Una vez realizado el análisis de los resultados obtenidos en las entrevistas se elaboraron los siguientes entregables:

- Diagrama de procesos
- Diccionario de datos

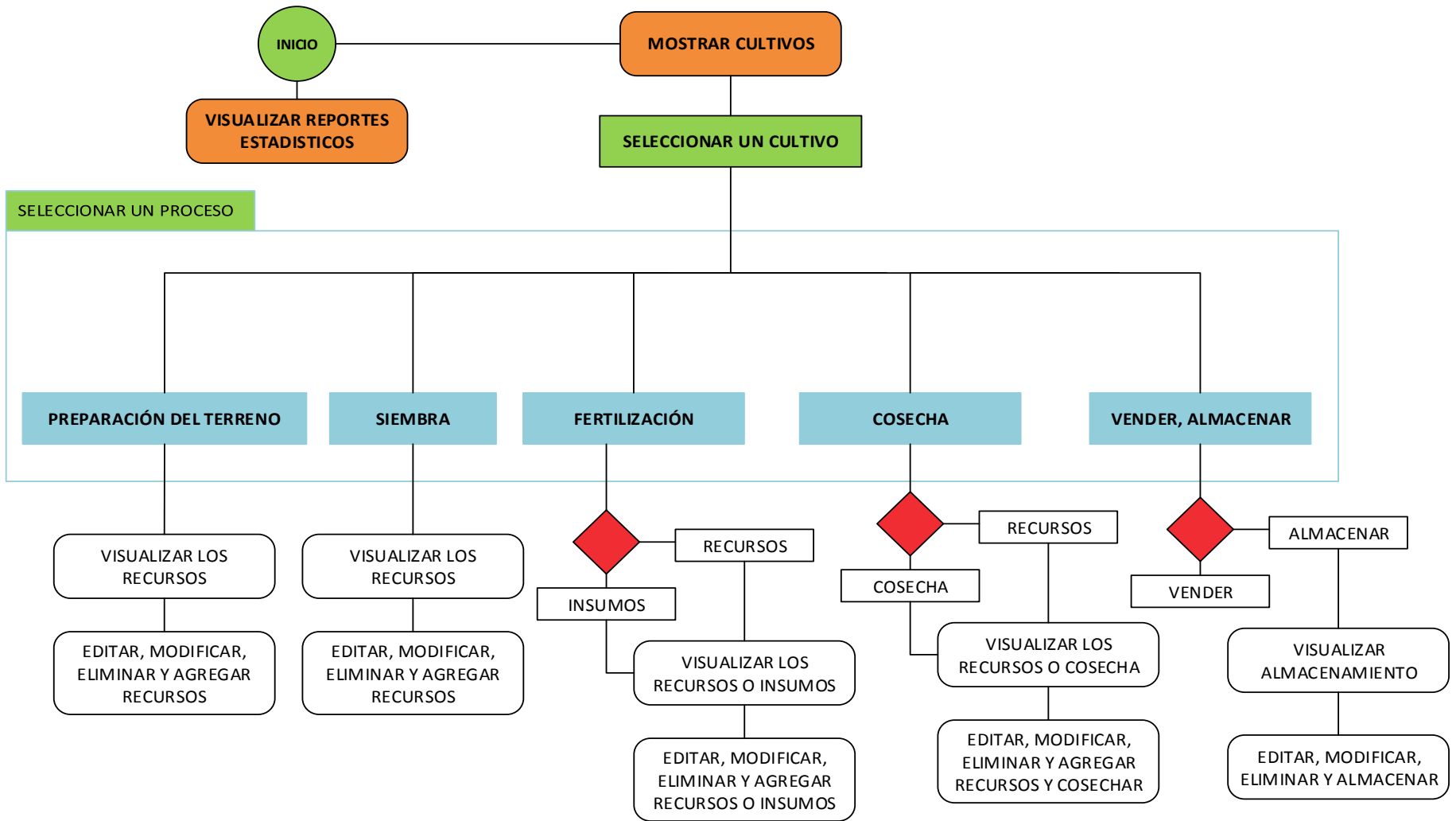


Ilustración 9 Diagrama de procesos

## Diccionario de datos

Tabla 2 Diccionario de datos - cultivos

CULTIVOS		
NOMBRE	TIPO DE DATO	NOT NULL
ID	INT	NO
NAME_CUT	STRING	NO
DIMENSION_CULT	DECIMAL	SI
TIPO_ARROZ	STRING	SI
TIPO_SIEMBRA	STRING	SI
CANTIDAD_SEMILLA	DECIMAL	NO
VALOR_INVERSION	DECIMAL	SI
CAPITAL_INICIAL	DECIMAL	SI
ESTADO_CULTIVO	BOOLEAM	NO
USER_ID	INTEGER	NO

Tabla 3 Diccionario de datos - preparación de terrenos

PREPARACION_TERRENO		
NOMBRE	TIPO DE DATO	NOT NULL
ID	INT	NO
TIPO_RECURSO	INTEGER	NO
N_HORAS	TIME	NO
VAL_INVERSION	DECIMAL	NO
NOTAS	STRING	SI
CULTIVOS_ID	INTEGER	NO

Tabla 4 Diccionario de datos - siembra

SIEMBRA		
NOMBRE	TIPO DE DATO	NOT NULL
ID	INT	NO
TIPO_RECURSO	INTEGER	NO
N_HORAS	TIME	NO

<b>VAL_INVERSION</b>	DECIMAL	NO
<b>NOTAS</b>	STRING	SI
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 5 Diccionario de datos - fertilización recursos

<b>FERTILIZACION_RECURSOS</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>TIPO_RECURSO</b>	INTEGER	NO
<b>N_HORAS</b>	TIME	NO
<b>VAL_INVERSION</b>	DECIMAL	NO
<b>NOTAS</b>	STRING	SI
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 6 Diccionario de datos - venta

<b>VENTA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>TIPO_RECURSO</b>	INTEGER	NO
<b>N_HORAS</b>	TIME	NO
<b>VAL_INVERSION</b>	DECIMAL	NO
<b>NOTAS</b>	STRING	SI
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 7 Diccionario de datos - cosecha

<b>COSECHA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>TIPO_RECURSO</b>	INTEGER	NO
<b>N_HORAS</b>	TIME	NO
<b>VAL_INVERSION</b>	DECIMAL	NO



NOTAS	STRING	SI
CULTIVOS_ID	INTEGER	NO

Tabla 8 Diccionario de datos - fertilización control

FERTILIZACION_CONTROL		
NOMBRE	TIPO DE DATO	NOT NULL
ID	INT	NO
TIPO_RECURSO	INTEGER	NO
TIPO_COMPONENTE	DECIMAL	NO
VAL_INVERSION	DECIMAL	NO
NOTAS	STRING	SI
CULTIVOS_ID	INTEGER	NO

Tabla 9 Diccionario de datos - almacenamiento

ALMACENAMIENTO		
NOMBRE	TIPO DE DATO	NOT NULL
ID	INT	NO
TIPO_RECURSO	INTEGER	NO
TIPO_COMPONENTE	DECIMAL	NO
VAL_INVERSION	DECIMAL	NO
NOTAS	STRING	SI
CULTIVOS_ID	INTEGER	NO

Tabla 10 Diccionario de datos - cantidad cosechada

CANTIDAD_COSECHADA		
NOMBRE	TIPO DE DATO	NOT NULL
ID	INT	NO
TIPO_RECURSO	INTEGER	NO
N_HORAS	TIME	NO
NOTAS	STRING	SI
CULTIVOS_ID	INTEGER	NO

Tabla 11 Diccionario de datos - abono

<b>ABONO</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>CANTIDAD_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>VALOR_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 12 Diccionario de datos - pesticida

<b>PESTICIDA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>CANTIDAD_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>VALOR_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 13 Diccionario de datos - herbicida

<b>HERBICIDA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>CANTIDAD_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>VALOR_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 14 Diccionario de datos - incepticida

<b>INCEPTICIDA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>CANTIDAD_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>VALOR_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 15 Diccionario de datos - transporte

<b>TRANSPORTE</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>HORAS_TOTALES</b>	TIME	NO
<b>V_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 16 Diccionario de datos - riego

<b>RIEGO</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>HORAS_TOTALES</b>	TIME	NO
<b>V_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 17 Diccionario de datos - mano de obra

<b>MANO_OBRA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>HORAS_TOTALES</b>	TIME	NO
<b>V_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 18 Diccionario de datos - maquinaria

<b>MAQUINARIA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>HORAS_TOTALES</b>	TIME	NO
<b>V_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 19 Diccionario de datos - estudio de suelo

<b>ESTUDIO_SUELO</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>HORAS_TOTALES</b>	TIME	NO
<b>V_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 20 Diccionario de datos - ingreso total

<b>INGRESO_TOTAL</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>INGRESOS_TOTALES</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 21 Diccionario de datos - gasto total

<b>GASTOS_TOTAL</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>GASTOS_TOTALES</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 22 Diccionario de datos - cantidad total cosechada

<b>CANT_TOT_COSECHADA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>CANT_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

Tabla 23 Diccionario de datos - almacenamiento total

<b>ALMACENAMIENTO_TOTAL</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>CANTIDAD_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>VALOR_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

*Tabla 24 Diccionario de datos - venta*

<b>VENTA</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>CANTIDAD_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>VALOR_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

*Tabla 25 Diccionario de datos - fertilización*

<b>FERTILIZACION</b>		
<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO DE DATO</b>	<b>NOT NULL</b>
<b>ID</b>	INT	NO
<b>CANTIDAD_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>VALOR_TOTAL</b>	DECIMAL	NO
<b>CULTIVOS_ID</b>	INTEGER	NO

## Capítulo 3

### Marco propositivo (propuesta)

#### 3.1 Introducción

Para la realización del presente proyecto se llevó a cabo la elaboración de un cronograma de actividades con el fin de garantizar que los procesos se cumplan de la mejor manera, para ello basándose en la metodología SCRUM como metodología general de proyectos se procedió a la definición de roles e iteraciones que permiten una mejor integración entre el desarrollo general del trabajo y lo que desea el usuario final.

A través de la metodología general SCRUM se definió un total 5 Sprints con una duración aproximada de 10 días laborables por Sprint, implementando junto a SCRUM la metodología XP (Extreme Programming) como metodología de desarrollo; Permitiendo optar por un modelo de trabajo que se adapte de manera más eficiente al desarrollo del sistema, logrando una mejor alineación con los objetivos y el sistema final que desea realmente el usuario o dueño del proyecto.

#### 3.2 Descripción de la propuesta

La propuesta se plantea en base a una necesidad presente en la mayoría de los agricultores encargados de la plantación y producción de cultivos de arroz que debido al poco control de los gastos e inversiones que realizan en sus cultivos tienden a generar pérdidas que muchas veces son desconocidas por ellos, generando insatisfacción y decepción en los resultados que al final de cada cosecha se planea conseguir.

El proyecto MyAgrocultivo plantea la incorporación de un sistema web que gracias a tecnologías de desarrollo eficiente logrará estar disponible en cualquier dispositivo con acceso a internet y con la ayuda de un navegador web podrá prestar los servicios necesarios para que los agricultores registren cada uno de los gastos e ingresos presentados en cada uno de los procesos que conlleva los cultivos de arroz.

Además, la implementación de un aplicativo desarrollado para móviles con sistema Android permitirá a los productores de arroz conectarse directamente al sistema, logrando realizar ingresos y consultas de cada uno de los procesos pertenecientes a cada uno de los cultivos de arroz, logrando con esto un mejor acceso a la información registrada en el sistema.

Con la incorporación de Firebase Cloud Messaging al proyecto, el sistema MyAgroCultivo permite el envío y recepción de notificaciones personalizadas a los clientes móviles, mostrando información relacionada a los cultivos de cada cliente.

### 3.3 Etapas de la propuesta

#### 3.3.1 Determinación de recursos

**Recurso humano.** Los recursos humanos presentados en la siguiente tabla hacen referencia a las personas que de manera directa e indirecta formaron parte de todo el proceso que tomó la elaboración del presente proyecto.

*Tabla 26 Recursos humanos*

Recurso	Función	Contacto
<i>Sr. Hugo García</i>	Secretario Aso los Altillos	0969816823
<i>Sr. Hilton Vélez</i>	Presidente Aso los altillos	0988796703
<i>Ing. Edgardo Panchana</i>	Docente de la ULEAM	0994617762

*Cobeña Palma Pedro* Estudiante de la ULEAM 0996791087

*Sanchez Sosa Víctor* Estúdiate de la ULEAM 0999508849

**Recurso tecnológico.** Los recursos tecnológicos abarcan todas las herramientas de carácter físico y lógico que se usaron para el desarrollo del proyecto.

*Tabla 27 Recurso tecnológico*

<b>Recurso</b>	<b>Función</b>
<i>PHP 7.2.6</i>	Lenguaje de desarrollo web
<i>Laravel 5.6.23</i>	Framework web
<i>PosgreSQL 10.0</i>	Base de datos
<i>Apache 2.4</i>	Servidor web
<i>Android Studio 3.0</i>	IDE de desarrollo móvil
<i>S.O. Android 7.0</i>	Sistema Operativo utilizado para pruebas móviles
<i>Laptop Windows 10.0</i>	Herramienta de desarrollo
<i>Laptops MacOS 10.13</i>	Herramienta de desarrollo
<i>Microsoft Project 2015</i>	Herramienta de metodología XP
<i>Visual Studio Team Services</i>	Herramienta de metodología Scrum

### **3.3.2 Reunión y planificación**

El proyecto en general cuenta con un total de 5 sprint en los cuales de manera reglamentaria se plantea su revisión al finalizar el mismo. Los actores involucrados en el proyecto revisan el cumplimiento de las tareas establecidas, realizando las correspondientes observaciones y correcciones necesarias.



Antes de iniciar cada sprint se realizan las propuestas u observaciones que sean necesarias para lograr que los resultados sean satisfactorios para las partes involucradas.

### 3.4 Personas y roles del proyecto

Tabla 28 Personas y roles del proyecto

Recurso	Rol Principal	Contacto
Sr. Hugo García	Product Owner	<a href="mailto:hugo_garcia82@gmail.com">hugo_garcia82@gmail.com</a>
Sr. Hilton Vélez	Dueño del producto	<a href="mailto:velez_hiltonms@hotmail.com">velez_hiltonms@hotmail.com</a>
Ing. Edgardo Panchana	Director de proyecto integrador	<a href="mailto:edgardo.panchana@live.ulead.edu.ec">edgardo.panchana@live.ulead.edu.ec</a>
Cobeña Palma Pedro	Team Developer	<a href="mailto:pedro.cobe.05@gmail.com">pedro.cobe.05@gmail.com</a>
Sanchez Sosa Victor	Scrum Master – Team Developer	<a href="mailto:vicror.sanchezms@outlook.com">vicror.sanchezms@outlook.com</a>

### 3.5 Pila del producto (Product Backlog)

A continuación, se muestran los sprint o entregables correspondientes al proyecto donde podemos encontrar las actividades que son parte de todo el proceso en general, teniendo en cuenta que cada uno de los sprint representan una parte importante del trabajo.

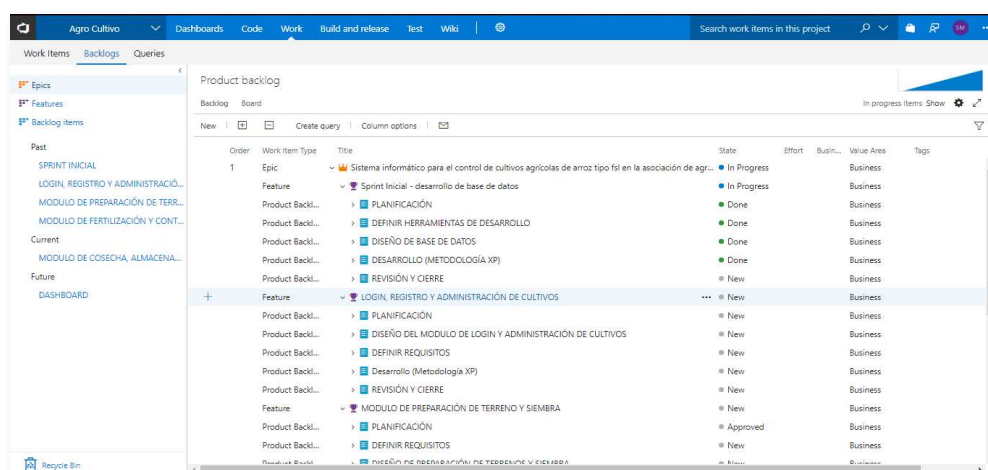


Ilustración 10 Pila del Product Backlog

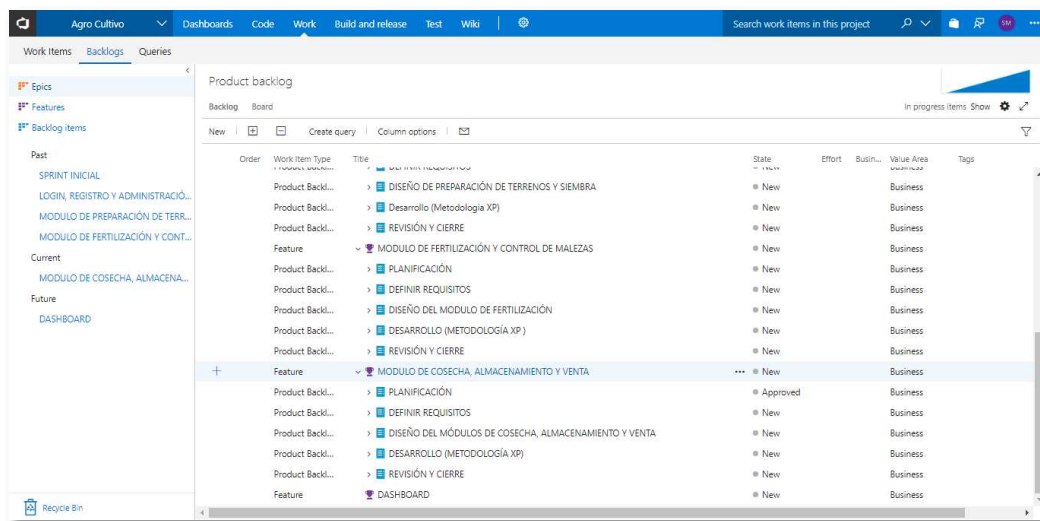


Ilustración 11 Pila del Product backlog

### 3.6 Pila del producto (metodología XP)

La metodología XP es implementada en el proceso de desarrollo en cual permite la elaboración de entregables que son correspondientes a la parte de codificación del sistema, manejados como entregables llamados módulos de carácter web y móvil que son necesarios para dar el funcionamiento necesario del sistema.

Tabla 29 Pila del producto - metodología xp

NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
Sistema informático para el control de cultivos agrícolas de arroz tipo SFL en la Asociación de agricultores “Los Altillos” del sector la california en la ciudad de Rocafuerte, provincia de Manabí	49,5 días?	lun 28/05/18	vie 03/08/18
<b>Sprint inicial (Base de datos)</b>	<b>10 días</b>	<b>lun 28/05/18</b>	<b>vie 08/06/18</b>
Planificación	1,5 días	lun 28/05/18	mar 29/05/18
Diseño	2 días	mar 29/05/18	jue 31/05/18
Desarrollo	4 días	jue 31/05/18	mié 06/06/18
Revisión y cierre	2 días	jue 07/06/18	vie 08/06/18
<b>Login, registro y administración de cultivos</b>	<b>10 días?</b>	<b>lun 11/06/18</b>	<b>vie 22/06/18</b>
Planificación	1 día?	lun 11/06/18	lun 11/06/18
Diseño	1 día?	mar 12/06/18	mar 12/06/18
Desarrollo	6 días	mié 13/06/18	mié 20/06/18
Revisión y cierre	2 días	jue 21/06/18	vie 22/06/18
<b>Módulo de preparación de terreno y siembra</b>	<b>10 días</b>	<b>lun 25/06/18</b>	<b>vie 06/07/18</b>

Planificación	1 día	lun 25/06/18	lun 25/06/18
Diseño	2 días	lun 25/06/18	mar 26/06/18
Desarrollo	5 días	mié 27/06/18	mar 03/07/18
Revisión y cierre	3 días	mié 04/07/18	vie 06/07/18
<b>Módulo de fertilización y control de malezas</b>	<b>9,5 días</b>	<b>lun 09/07/18</b>	<b>vie 20/07/18</b>
Planificación	1 día	lun 09/07/18	lun 09/07/18
Diseño	2 días	lun 09/07/18	mar 10/07/18
Desarrollo	5 días	mié 11/07/18	mar 17/07/18
Revisión y cierre	2,5 días	mié 18/07/18	vie 20/07/18
<b>Módulo de cosecha, almacenamiento y venta</b>	<b>9,5 días</b>	<b>lun 23/07/18</b>	<b>vie 03/08/18</b>
Planificación	1 día	lun 23/07/18	lun 23/07/18
Diseño	2 días	mar 24/07/18	mié 25/07/18
Desarrollo	3,5 días	lun 30/07/18	jue 02/08/18
Revisión y cierre	1 día	jue 02/08/18	vie 03/08/18

### 3.7 Sprint 1: Base de datos

#### 3.7.1 Planificación

El presente sprint denominado Sprint Inicial, tiene una duración estimada de 10 días laborables; estableciendo como fecha inicial el 28 de mayo del 2018 y como fecha límite el 10 de junio del 2018. Para controlar el proceso se lo realiza a través del cuadro de administración basado en la metodología Scrum que nos ofrece la herramienta Visual Studio Team Services.

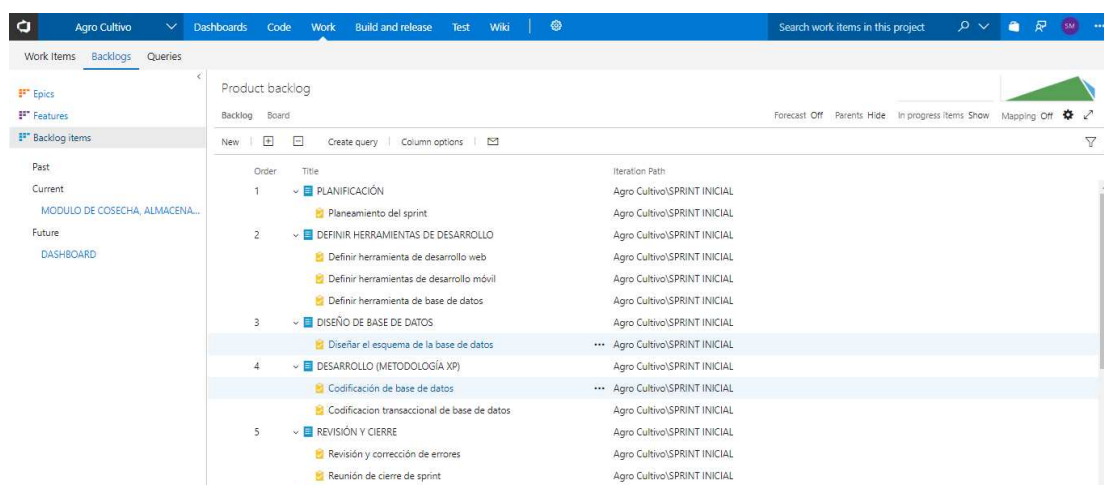


Ilustración 12 Sprint 1 - Product backlog

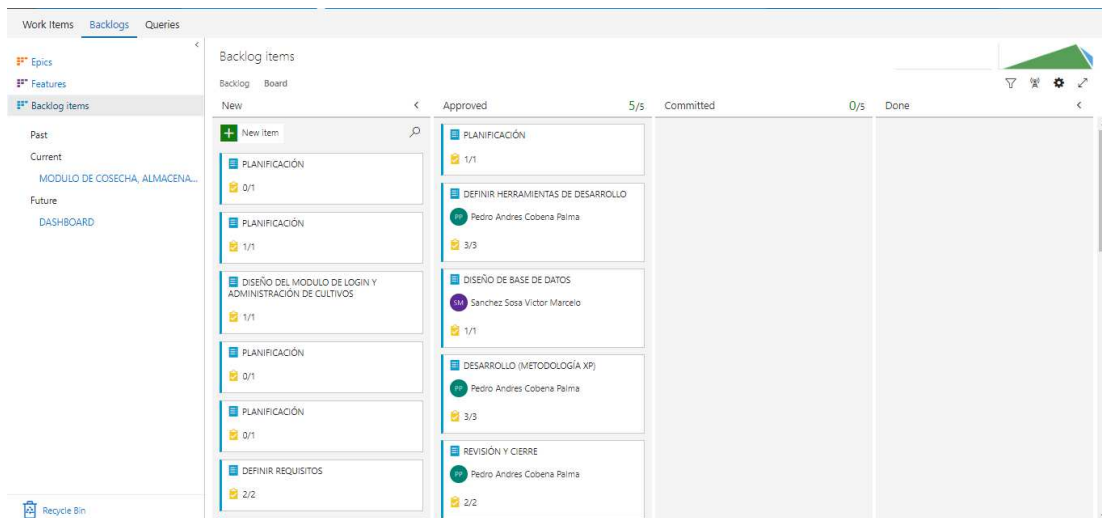


Ilustración 13 Sprint 1 – planificación

Para la realización del presente sprint se plantea una reunión inicial con el tutor del proyecto integrador donde se establece el cronograma de actividades y reuniones periódicas acerca del avance del proyecto. Se realizó una reunión inicial con el Product Owner el día 28 de mayo del 2018, donde por medio de las entrevistas relacionadas con temas agrícolas se obtuvieron los datos iniciales para el desarrollo del sistema.

La implementación de Xtreme Programming al proyecto conlleva la integración de actividades de desarrollo o ítems pertenecientes al actual sprint que serán mostradas a continuación:

Tabla 30 Sprint 1 – pila del producto metodología xp

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Sistema informático para el control de cultivos agrícolas de arroz tipo SFL en la Asociación de agricultores “Los Altillos” del sector la california en la ciudad de Rocafuerte, provincia de Manabí	49,5 días?	lun 28/05/18	vie 03/08/18
Base de datos	10 días	lun 28/05/18	vie 08/06/18
Planificación	1,5 días	lun 28/05/18	mar 29/05/18
Definir herramienta de programación de base datos	1,5 días	lun 28/05/18	mar 29/05/18
Diseño	2 días	mar 29/05/18	jue 31/05/18

Diseño de base de datos	2 días	mar 29/05/18	jue 31/05/18
Desarrollo	4 días	jue 31/05/18	mie 06/06/18
Codificación de base de datos	2 días	jue 31/05/18	lun 04/06/18
Codificación de modelo transaccional de base de datos	2 días	lun 04/06/18	mie 06/06/18
Revisión y cierre	2 días	jue 07/06/18	vie 08/06/18

### 3.7.2 Definir herramientas de desarrollo

Durante la primera reunión realizada con el tutor del proyecto integrador y en base a sus recomendaciones se llevó a cabo la selección de las herramientas necesarias que formarán parte del desarrollo del proyecto.

**Herramientas de desarrollo web.** Los sistemas web forman parte de la nueva generación de la programación, al ser accesible desde cualquier medio electrónico con acceso a internet permite acceder a datos ubicados en un servidor desde cualquier parte del mundo; por esta razón se optó por un medio de programación web.

Laravel es un framework basado en lenguaje php de carácter web usado desde hace muchos años con gran cantidad de información accesible en la red, por este motivo se implementó Laravel 5.5 a la aplicación de carácter web.

**Herramientas de desarrollo móvil.** Para el desarrollo del cliente móvil se implementó como interfaz de desarrollo Android Studio, generando una conexión de manera remota con los datos manejados por el sistema. El cliente web permite el acceso a la información a través de una app que usando un medio electrónico, accesible y disponible permitirá el acceso a los datos del usuario de manera más fácil.

Para establecer la comunicación con el sistema web y la aplicación móvil se optó por usar servicios de comunicación tipo REST, dichos servicios permiten el envío y la recepción de datos a través de peticiones HTTP al servidor, devolviendo una cadena de datos JSON.

***Definir herramienta de base de datos.*** En base a la necesidad de implementar un sistema de carácter transaccional se decidió implementar un gestor de base de datos que permitiera el uso de estas herramientas por lo cual se implementó PostgreSQL. La base de datos estará encargada del almacenamiento de todos los datos que ingrese el usuario al sistema, además de encargarse de toda la parte transaccional de los datos.

### **3.7.3 Diseño de base de datos**

Al tener un modelo de base de datos con datos consistentes, diferentes tablas para extraer información y las relaciones que existían entre ellas se optó por una base de datos de tipo relacional debido a que no se usará grandes volúmenes de datos, permite la transaccionalidad entre tablas y finalmente por ser un modelo estándar y el más usado en el mundo tecnológico.

A continuación, se muestra el modelo relacional de la base de datos diseñada para el sistema de control de cultivos de los agricultores de la Asociación “Los Altillos” en la ciudad de Rocafuerte.

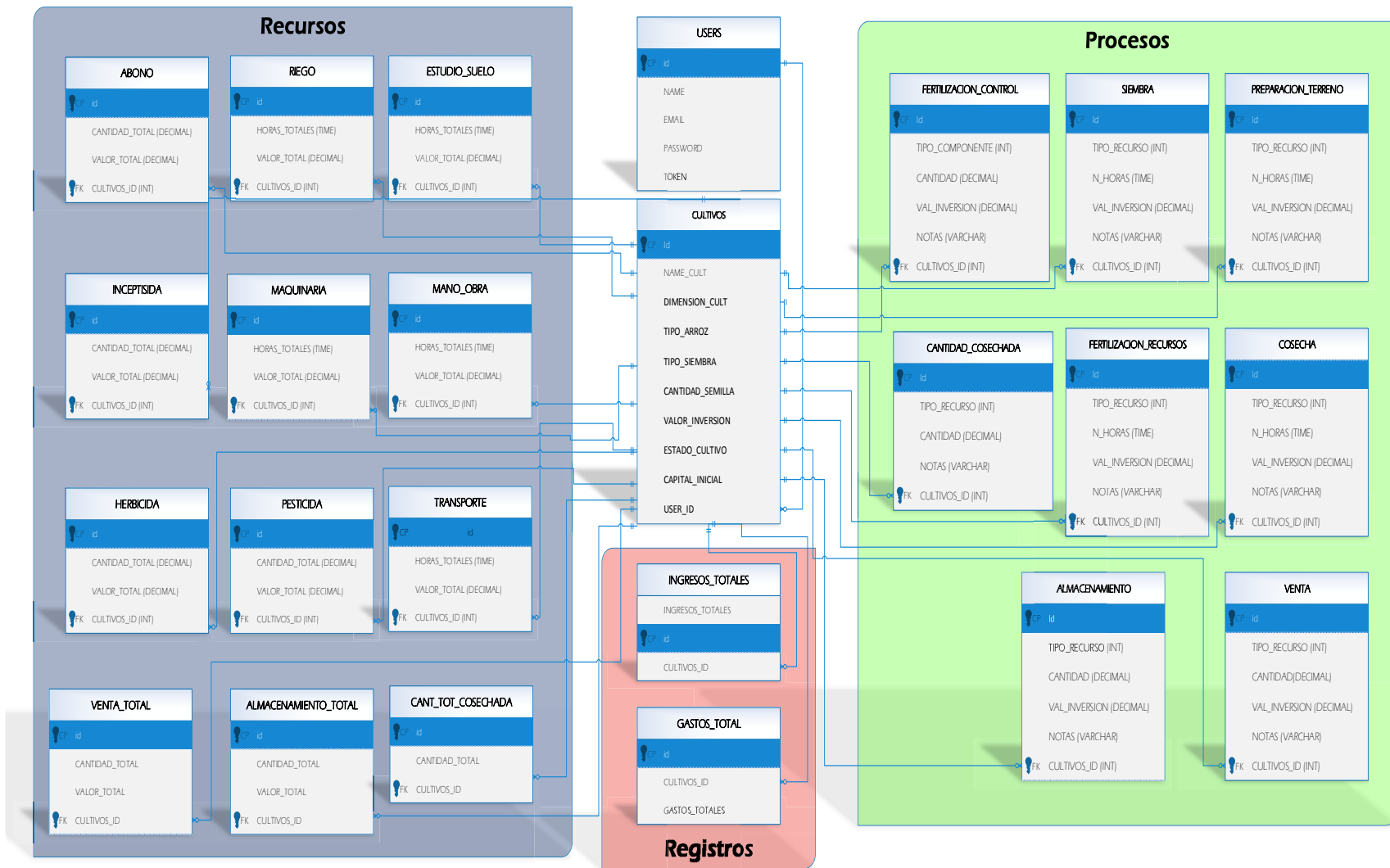


Ilustración 14 Diseño de base de datos

### 3.7.4 Codificación de base de datos

La base de datos se codificó en lenguaje SQL con la herramienta PostgreSQL como gestor de base de datos. A continuación, se enlista el nombre de las tablas y la tabla con quien mantiene relación las cuales formaron parte del diseño de la base de datos.

Tabla 31 Relaciones de tablas

Nombre de la tabla	Tabla - relación
<b>users</b>	
<b>cultivos</b>	users
<b>preparacion_terreno</b>	cultivos
<b>cosecha</b>	cultivos
<b>siembra</b>	cultivos
<b>fertilizacion_recursos</b>	cultivos
<b>fertilizacion_insumos</b>	cultivos
<b>venta</b>	cultivos
<b>almacenamiento</b>	cultivos
<b>cantidad_cosechada</b>	cultivos
<b>ingreso_total</b>	cultivos
<b>gasto_total</b>	cultivos
<b>mano_obra</b>	cultivos
<b>maquinaria</b>	cultivos
<b>riego</b>	cultivos
<b>estudio_suelo</b>	cultivos
<b>transporte</b>	cultivos
<b>pesticida</b>	cultivos
<b>herbicida</b>	cultivos
<b>abonos</b>	cultivos
<b>insecticida</b>	cultivos
<b>fertilizantes</b>	cultivos
<b>cant_tota_cosechada</b>	cultivos
<b>venta_total</b>	cultivos
<b>almacenamiento_total</b>	cultivos

### 3.7.5 Codificación de modelo transaccional de base de datos

La base de datos implementada maneja datos de carácter monetario, con la finalidad de realizar un registro y control de los gastos presentados en un cultivo, al manejar datos



mediante la herramienta web y un cliente móvil, se optó por utilizar disparadores dentro de la base de datos.

Los disparadores mencionados a continuación serán los encargados de brindar un modelo transaccional al sistema en general.

Tabla 32 Modelo transaccional de base de datos

DISPARADOR – TRIGGER	FUNCIÓN
<pre>create trigger tr_insertar_recursos after insert on cultivos for each row execute procedure insertar_recursos();</pre>	<p>Después de insertar un nuevo cultivo, el disparador realiza la inserción de los recursos pertenecientes al nuevo cultivo que se está creando. El disparador suma la nueva inversión registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_pre_terreno after insert on preparacion_terreno for each row execute procedure actualizar_pre_terreno();</pre>	<p>Después de insertar un nuevo registro en la tabla preparacion_terreno; el disparador evalúa el valor de tipo entero ingresado en el campo de tipo_recurso y dependiendo de este valor, realiza una suma del nuevo dato y el dato actual en la tabla perteneciente al tipo de recurso, además de registrar la suma de la nueva cantidad de horas y la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de recurso ingresado. El disparador suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_siembra after insert on siembra for each row execute procedure actualizar_siembra();</pre>	<p>Después de insertar un nuevo registro en la tabla siembra; el disparador evalúa el valor de tipo entero ingresado en el campo de tipo_recurso y dependiendo de este valor, realiza una suma del nuevo dato y el dato actual en la tabla perteneciente al tipo de recurso, además de registrar la suma de la nueva cantidad de horas y la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de recurso ingresado. El disparador suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_fer_recursos after insert on fertilizacion_recursos for each row execute procedure actualizar_fert_recursos();</pre>	<p>Después de insertar un nuevo registro en la tabla fertilizacion_recursos; el disparador evalúa el valor de tipo entero ingresado en el campo de tipo_recurso y dependiendo de este valor, realiza una suma del nuevo dato y el dato actual en la</p>

	<p>tabla perteneciente al tipo de recurso, además de registrar la suma de la nueva cantidad de horas y la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de recurso ingresado. El disparador suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_cosecha after insert on cosecha for each row execute procedure actualizar_cosecha();</pre>	<p>Después de insertar un nuevo registro en la tabla cosecha; el disparador evalúa el valor de tipo entero ingresado en el campo de tipo_recurso y dependiendo de este valor, realiza una suma del nuevo dato y el dato actual en la tabla perteneciente al tipo de recurso, además de registrar la suma de la nueva cantidad de horas y la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de recurso ingresado. El disparador suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_fert_control after insert on fertilizacion_control for each row execute procedure actualizar_fer_control();</pre>	<p>Después de insertar un nuevo registro en la tabla fertilizacion_control; el disparador evalúa el valor de tipo entero ingresado en el campo de tipo_componente y dependiendo de este valor, realiza una suma del nuevo dato y el dato actual en la tabla perteneciente al tipo de recurso, además de registrar la suma de la nueva cantidad de horas y la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de componente ingresado. El disparador suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_cosecha after insert on cantidad_cosechada for each row execute procedure actualizar_cant_cosecha();</pre>	<p>Después de insertar un nuevo registro en la tabla cantidad_cosechada; el disparador suma a la tabla cant_total_cosechada la nueva cantidad registrada como cosecha. El disparador suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_ventas after insert on venta for each row execute procedure actualizar_venta();</pre>	<p>Después de insertar un nuevo registro en la tabla venta; el disparador suma a la tabla ventas_totales el nuevo valor registrado como vendido y resta de la tabla cant_total_cosechada el nuevo valor registrado como vendido. Además de sumar a la tabla venta_total la nueva cantidad vendida. El disparador suma la nueva cantidad obtenida producto de la venta a la tabla ingresos_totales.</p>

<pre> create trigger tr_actualizar_almacenamiento after insert on almacenamiento for each row execute procedure actualizar_almacenamiento(); </pre>	<p>Después de insertar un nuevo registro en la tabla almacenamiento; el disparador suma a la tabla almacenamiento_total el nuevo valor registrado como almacenado, además de restar de la tabla cant_total_cosechada la nueva cantidad registrada como almacenada. El disparador suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre> create trigger tr_pre_terreno_update after update on preparacion_terreno for each row execute procedure actualizar_pre_terreno_update(); </pre>	<p>Después de actualizar un registro en la tabla preparacion_terreno; el disparador realiza la resta del valor que fue modificado a la tabla correspondiente al tipo de recurso registrado y le suma el nuevo valor ingresado, de la misma manera se actualiza la cantidad de horas registradas. El disparador resta la cantidad antigua y suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre> create trigger tr_siembra_update after update on siembra for each row execute procedure actualizar_siembra_update(); </pre>	<p>Después de actualizar un registro en la tabla siembra; el disparador realiza la resta del valor que fue modificado a la tabla correspondiente al tipo de recurso registrado y le suma el nuevo valor ingresado, de la misma manera se actualiza la cantidad de horas registradas. El disparador resta la cantidad antigua y suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre> create trigger tr_fer_recursos_update after update on fertilizacion_recursos for each row execute procedure actualizar_fert_recursos_update(); </pre>	<p>Después de actualizar un registro en la tabla fertilizacion_recursos; el disparador realiza la resta del valor que fue modificado a la tabla correspondiente al tipo de recurso registrado y le suma el nuevo valor ingresado, de la misma manera se actualiza la cantidad de horas registradas. El disparador resta la cantidad antigua y suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre> create trigger tr_cosecha_update after update on cosecha for each row execute procedure actualizar_cosecha_update(); </pre>	<p>Después de actualizar un registro en la tabla cosecha; el disparador realiza la resta del valor que fue modificado a la tabla correspondiente al tipo de recurso registrado y le suma el nuevo valor ingresado, de la misma manera se actualiza la cantidad de horas registradas. El disparador resta la cantidad antigua y suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>

<pre>create trigger tr_fert_control_update after update on fertilizacion_control for each row execute procedure actualizar_fer_control_update();</pre>	<p>Después de actualizar un registro en la tabla fertilizacion_control; el disparador realiza la resta del valor que fue modificado a la tabla correspondiente al tipo de componente registrado y le suma el nuevo valor ingresado, de la misma manera se actualiza la cantidad de producto registrada. El disparador resta la cantidad antigua y suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_cosecha_update after update on cantidad_cosechada for each row execute procedure actualizar_cant_cosecha_update();</pre>	<p>Después de actualizar un registro en la tabla cantidad_cosechada; el disparador realiza la resta del antiguo valor y suma a la tabla cant_total_cosechada la nueva cantidad registrada como cosecha. El disparador resta la cantidad antigua y suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_ventas_update after update on venta for each row execute procedure actualizar_venta_update();</pre>	<p>Después de actualizar un registro en la tabla venta; el disparador resta el valor antiguo y suma a la tabla ventas_totales el nuevo valor registrado como vendido. Además, suma la antigua cantidad y resta de la tabla cant_total_cosechada el nuevo valor registrado como vendido. Adicionalmente de sumar a la tabla venta_total la nueva cantidad vendida. El disparador resta la cantidad antigua y suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_actualizar_almacenamiento_update after update on almacenamiento for each row execute procedure actualizar_almacenamiento_update();</pre>	<p>Después de actualizar un registro en la tabla almacenamiento; el disparador resta la antigua cantidad y suma a la tabla almacenamiento_total el nuevo valor registrado como almacenado, además sumar la antigua cantidad y luego resta de la tabla cant_total_cosechada la nueva cantidad registrada como almacenada. El disparador resta la cantidad antigua y suma la nueva cantidad registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_pre_terreno_elim after delete on preparacion_terreno for each row execute procedure eliminar_pre_terreno();</pre>	<p>Después de eliminar un registro en la tabla preparacion_terreno; el disparador evalúa el valor de tipo entero registrado en el campo tipo_recurso y dependiendo de este valor, realiza una resta entre el dato actual en la tabla perteneciente al tipo de recurso y el dato eliminado, además de registrar la resta de la</p>

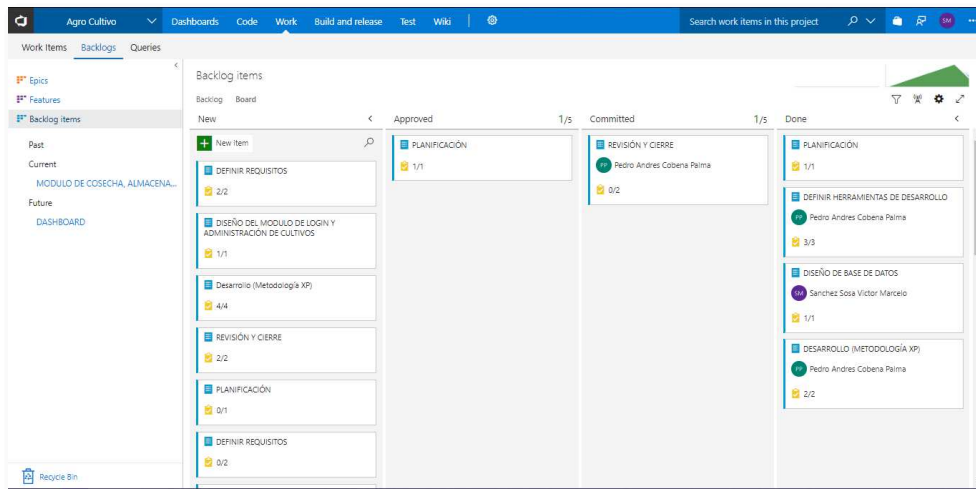
	<p>cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de recurso ingresado y la cantidad de horas eliminadas. El disparador resta la cantidad eliminada que fue registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_siembra_elim after delete on siembra for each row execute procedure eliminar_siembra();</pre>	<p>Después de eliminar un registro en la tabla siembra; el disparador evalúa el valor de tipo entero registrado en el campo tipo_recurso y dependiendo de este valor, realiza una resta entre el dato actual en la tabla perteneciente al tipo de recurso y el dato eliminado, además de registrar la resta de la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de recurso ingresado y la cantidad de horas eliminadas. El disparador resta la cantidad eliminada que fue registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_fer_recurso_elim after delete on fertilizacion_recurso for each row execute procedure eliminar_fert_recurso();</pre>	<p>Después de eliminar un registro en la tabla fertilizacion_recurso; el disparador evalúa el valor de tipo entero registrado en el campo tipo_recurso y dependiendo de este valor, realiza una resta entre el dato actual en la tabla perteneciente al tipo de recurso y el dato eliminado, además de registrar la resta de la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de recurso ingresado y la cantidad de horas eliminadas. El disparador resta la cantidad eliminada que fue registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_cosecha_elim after delete on cosecha for each row execute procedure eliminar_cosecha();</pre>	<p>Después de eliminar un registro en la tabla cosecha; el disparador evalúa el valor de tipo entero registrado en el campo tipo_recurso y dependiendo de este valor, realiza una resta entre el dato actual en la tabla perteneciente al tipo de recurso y el dato eliminado, además de registrar la resta de la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de recurso ingresado y la cantidad de horas eliminadas. El disparador resta la cantidad eliminada que fue registrada como gasto a la tabla gastos_totales.</p>
<pre>create trigger tr_fert_control_elim after delete on fertilizacion_control for each row execute procedure eliminar_fer_control();</pre>	<p>Después de eliminar un registro en la tabla fertilizacion_control; el disparador evalúa el valor de tipo entero registrado en el campo tipo_componente y dependiendo de este valor, realiza una resta entre el dato actual en la tabla</p>

	pertenciente al tipo de componente y el dato eliminado, además de registrar la resta de la cantidad de horas correspondiente al mismo tipo de componente ingresado y la cantidad de horas eliminadas. El disparador resta la cantidad eliminada que fue registrada como gasto a la tabla gastos_totales.
<pre>create trigger tr_eliminar_almacenamiento after delete on almacenamiento for each row execute procedure eliminar_almacenamiento();</pre>	Después de eliminar un registro en la tabla almacenamiento; el disparador resta a la tabla almacenamiento_total el valor eliminado del almacenamiento, además de sumar a la tabla cant_total_cosechada la cantidad eliminada. El disparador resta la cantidad eliminada que fue registrada como gasto a la tabla gastos_totales.
<pre>create trigger tr_cosecha_elim after delete on cantidad_cosechada for each row execute procedure eliminar_cant_cosecha();</pre>	Después de eliminar un registro en la tabla cantidad_cosechada; el disparador resta a la tabla cant_total_cosechada la cantidad eliminada. El disparador resta la cantidad eliminada que fue registrada como gasto a la tabla gastos_totales.

### 3.7.6 Revisión y cierre

Como parte de la metodología Sprint y como proceso fundamental en la metodología Xtreme Programing se realiza la etapa de revisión con el fin de constatar el avance del proyecto previsto en la planificación.

De acuerdo al cronograma establecido se realiza la revisión en base a las tareas o actividades establecidas al principio del sprint. Para evaluar el avance del proyecto se utilizó la vista del tablero del sprint proporcionado por la herramienta Visual Studio Team Services. (ver fig. 15)



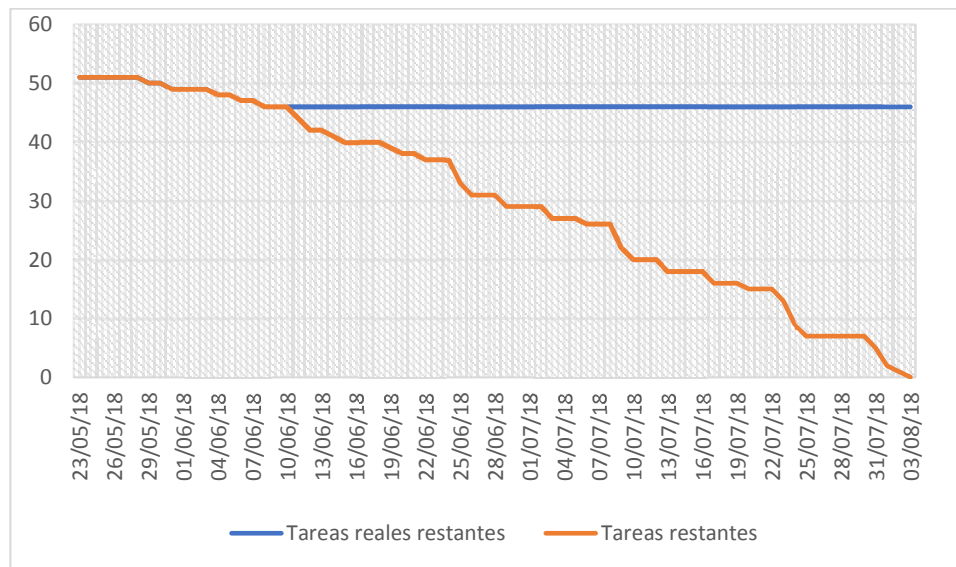
*Ilustración 15 Sprint 1 - Revisión y cierre*

Order	Work Item Type	Title	State	Iteration Path	Tags
1	Product Backlog Item	PLANIFICACIÓN	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Planeamiento del sprint	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
2	Product Backlog Item	DEFINIR HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Definir herramienta de desarrollo web	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Definir herramientas de desarrollo móvil	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Definir herramientas de base de datos	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
3	Product Backlog Item	DISEÑO DE BASE DE DATOS	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Diseñar el esquema de la base de datos	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
4	Product Backlog Item	DESARROLLO (METODOLOGÍA XP)	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Codificación de base de datos	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Codificación transaccional de base de datos	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
5	Product Backlog Item	REVISIÓN Y CIERRE	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Revisión y corrección de errores	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	
	Task	Reunión de cierre de sprint	Done	Agro Cultivo/SPRINT INICIAL	

*Ilustración 16 Sprint 1 - tareas culminadas*

Las actividades se cumplieron conforme al cronograma establecido, permitiendo que el Product Owner esté satisfecho con el primer sprint. Como podemos ver en la fig. 16 el total de las actividades se culminaron sin problemas y no se realizaron solicitudes de cambio por parte de los agricultores de la Asociación “Los Altillos” de la ciudad de Rocafuerte.

De acuerdo al cronograma establecido, el presente sprint se da por terminado el 10 de junio del 2018 con una aprobación exitosa.



*Ilustración 17 Sprint 1 - avance del proyecto*

### **3.8 Sprint 2: Login, registro y administración de cultivos**

#### **3.8.1 Planificación**

El presente sprint denominado login, registro y administración de cultivos se elaboran todas las actividades relacionadas con este proceso. El sprint tiene una duración estimada de 10 días laborables, dentro de los cuales se estableció como fecha inicial el 11 de junio del 2018 y como fecha límite el 24 de junio del 2018; Para llevar a cabo el control del proceso se utiliza el cuadro de administración basado en la metodología Scrum que nos ofrece la herramienta Visual Studio Team Services.



The screenshot shows the Jira Product Backlog for the project 'Agro Cultivo Team LOGIN, REGISTRO Y ADMINISTRACIÓN DE CULTIVOS'. The sprint is '11 de junio - 24 de junio' with 10 work days remaining. The backlog is ordered by priority and contains 5 Product Backlog Items (PBIs) and their associated tasks.

Order	Work Item Type	Title	State	Iteration Path	Tags
1	Product Backlog Item	PLANIFICACIÓN	Approved	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
	Task	Planeamiento del sprint	Done	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
2	Product Backlog Item	DEFINIR REQUISITOS	Approved	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
	Task	Definir requisitos del modulo (sistema web)	Done	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
	Task	Definir requisitos del modulo (cliente movil)	Done	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
3	Product Backlog Item	DISEÑO DEL MODULO DE LOGIN Y ADMINISTRA...	Approved	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
	Task	Diseño de interfaz de login y administración d...	Done	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
4	Product Backlog Item	Desarrollo (Metodología XP)	Approved	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
	Task	Modulo login en aplicación móvil	Done	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
	Task	Modulo login y registro en sistema web	Done	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
	Task	Modulo de administración de cultivos (web)	Done	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
	Task	Modulo de visualización de cultivos (móvil)	Done	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	
5	Product Backlog Item	REVISIÓN Y CIERRE	Approved	Agro Cultivo\LOGIN, REGISTRO...	

*Ilustración 18 Sprint 2 - Product backlog*

The screenshot shows the Jira Backlog board for the project 'Agro Cultivo Team LOGIN, REGISTRO Y ADMINISTRACIÓN DE CULTIVOS'. The board is organized into columns: 'New', 'Approved', '5/5 committed', and 'Done'. The 'Approved' column shows 5 items, and the 'Done' column shows 5 items.

Column	Item Title	Progress	Assignee
Approved	PLANIFICACIÓN	1/1	
	DEFINIR REQUISITOS	2/2	
	DISEÑO DEL MODULO DE LOGIN Y ADMINISTRACIÓN DE CULTIVOS	1/1	
	Desarrollo (Metodología XP)	4/4	
	REVISIÓN Y CIERRE	2/2	
Done	REVISIÓN Y CIERRE	0/2	Pedro Andres Cobena Palma
	PLANIFICACIÓN	1/1	
	DEFINIR HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	3/3	Pedro Andres Cobena Palma
	DISEÑO DE BASE DE DATOS	1/1	Sanchez Sosa Victor Marcelo
	DESARROLLO (METODOLOGÍA XP)	2/2	Pedro Andres Cobena Palma

*Ilustración 19 Sprint 2 - planificación*

Para el cumplimiento del presente sprint se mantuvo una reunión vinculada con el cierre del sprint 1 donde se trataron temas referentes a las actividades realizadas en el entregable anterior y la planificación del presente entregable. La reunión se realizó el día lunes, 11 de junio del 2018 donde por medio de las entrevistas relacionada con temas acerca del login, acceso al sistema y métodos de plantación de cultivos donde se obtuvo la información necesaria para continuar con la siguiente etapa del proyecto.

La implementación de Xtreme Programing al proyecto proporciona que el usuario aporte con los requisitos que solicita al sistema y de esta manera hacer que el resultado del mismo sea más eficiente; al final de esta reunión se planifico una futura reunión para la revisión y el posterior cierre de sprint.

Tabla 33 Sprint 2 - pila del producto metodología xp

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Sistema informático para el control de cultivos agrícolas de arroz tipo SFL en la Asociación de agricultores “Los Altillos” del sector la californía en la ciudad de Rocafuerte, provincia de Manabí	49,5 días?	lun 28/05/18	vie 03/08/18
Base de datos	10 días	lun 28/05/18	vie 08/06/18
Login, registro y administración de cultivos	10 días?	lun 11/06/18	vie 22/06/18
Planificación	1 día?	lun 11/06/18	lun 11/06/18
Definir requisitos del módulo web	1 día?	lun 11/06/18	lun 11/06/18
Definir requisitos del cliente móvil	1 día?	lun 11/06/18	lun 11/06/18
Diseño	1 día?	mar 12/06/18	mar 12/06/18
Diseño de interfaz de usuario de login y administración de cultivos	1 día?	mar 12/06/18	mar 12/06/18
Diseño de interfaz de usuario de login y administración de cultivos - móvil	1 día?	mar 12/06/18	mar 12/06/18
Desarrollo	6 días	mié 13/06/18	mié 20/06/18
Módulo login app	2 días	mié 13/06/18	jue 14/06/18
Módulo login sistema web	2 días	jue 14/06/18	vie 15/06/18
Módulo administración de cultivos app	2 días	lun 18/06/18	mar 19/06/18
Módulo administración de cultivos sistema web	2 días	mar 19/06/18	mié 20/06/18
Revisión y cierre	2 días	jue 21/06/18	vie 22/06/18

### 3.8.2 Definir requisitos de módulos web

A continuación, vemos el diagrama de casos de uso referentes al módulo de login, registro y administración de cultivos; estableciendo como actor principal a un agricultor que es el encargado de manejar la aplicación web.

El agricultor en este módulo tendrá acceso a actividades relacionadas con el registro como nuevo cliente, ingreso al sistema, visualizar sus cultivos registrados, agregar un nuevo cultivo, modificar datos del cultivo y eliminar un cultivo previamente registrado.

### Casos de uso: Login, registro y administración de cultivos

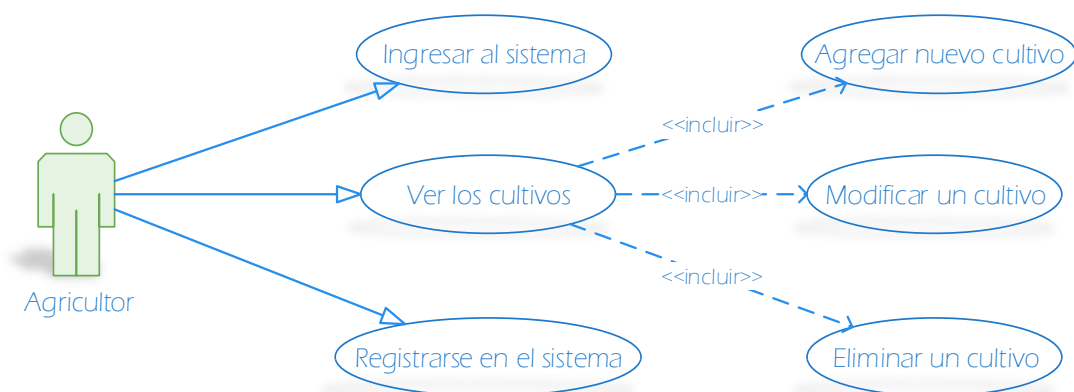


Ilustración 20 Diagrama de caso de uso - login, registro y admiración de cultivos

Tabla 34 Caso de uso - ingresar al sistema

NOMBRE	INGRESAR AL SISTEMA
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario ingresa al sistema web
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Estar registrado en el sistema Usuario Contraseña
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario ingresa su correo electrónico El usuario ingresa su contraseña El usuario pulsa el botón LOGIN El usuario ingresa al sistema
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(4) – Usuario o contraseña incorrectos
<b>POSTCONDICIONES</b>	Bienvenido al sistema

Tabla 35 Caso de uso - registrarse en el sistema

NOMBRE	REGISTRARSE EN EL SISTEMA
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario se registra en el sistema
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Ninguno
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario ingresa su nombre personal Ingresa su email Ingresa una contraseña Repite la contraseña ingresada anteriormente El usuario presiona el botón registrar
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(2) - Email ingresado no valido (3) – La contraseña no cumple los requisitos mínimos (4) - Las contraseñas no coinciden
<b>POSTCONDICIONES</b>	Usuario registrado correctamente

Tabla 36 Caso de uso - visualizar cultivos

NOMBRE	VISUALIZAR CULTIVOS
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario visualiza todos los cultivos activos
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Estar usuario debe estar registrado El usuario debe tener por lo menos un cultivo registrado en el sistema
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario se dirige a la pestaña mi cultivo El usuario visualiza los cultivos activos El usuario selecciona un cultivo Se muestran los procesos correspondientes a los cultivos
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(2) – No hay cultivos para mostrar
<b>POSTCONDICIONES</b>	Información del cultivo Procesos de cultivos Agregar cultivo Editar cultivo Eliminar cultivo

Tabla 37 Caso de uso - agregar nuevo cultivo

NOMBRE	AGREGAR NUEVO CULTIVO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario agrega un nuevo cultivo
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Estar registrado en el sistema Haber iniciado sesión Dirigirse a la pestaña mis cultivos
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario ingresa un nombre para el cultivo El usuario ingresa la dimensión que tiene la plantación El usuario escoge el tipo de cultivos de arroz El usuario escoge el tipo de sembrío de arroz El usuario ingresa el capital inicial El usuario ingresa el valor de la inversión El usuario ingresa la cantidad de semillas a plantar El usuario presiona el botón agregar
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(5) – Cantidad ingresada no valida (6) – Cantidad ingresada no valida (7) – Cantidad ingresada no valida
<b>POSTCONDICIONES</b>	Cultivo agregado correctamente

Tabla 38 Caso de uso – modifica cultivo

NOMBRE	MODIFICAR CULTIVO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario modifica datos del cultivo
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber registrado un cultivo
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario selecciona el cultivo a modificar El usuario modifica el nombre para el cultivo El usuario modifica la dimensión para el cultivo El usuario modifica el tipo de cultivos de arroz El usuario modifica el tipo de sembrío de arroz El usuario modifica el capital inicial El usuario modifica el valor de la inversión El usuario modifica la cantidad de semillas a plantar El usuario presiona el botón actualizar
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(5) – Cantidad ingresada no valida (6) – Cantidad ingresada no valida (7) – Cantidad ingresada no valida
<b>POSTCONDICIONES</b>	Cultivo actualizado correctamente

Tabla 39 Caso de uso - eliminar cultivo

<b>NOMBRE</b>	ELIMINAR CULTIVO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario elimina un cultivo
<b>ACTORES</b>	Agricultores Asoc. “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber registrado un cultivo
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario selecciona el recurso a eliminar El usuario presiona el botón eliminar El usuario confirma la eliminación del cultivo
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(3) – Está seguro de eliminar el cultivo
<b>POSTCONDICIONES</b>	Cultivo eliminado correctamente

### 3.8.3 Definir requisitos del cliente Android

Casos de uso: Login y administración de cultivos, móvil

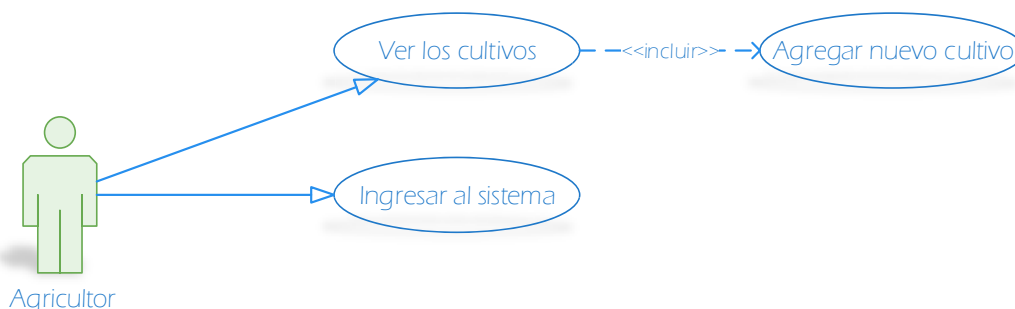


Ilustración 21 Diagrama de caso de uso - login, registro y administración de cultivos (móvil)

Tabla 40 Caso de uso – ingresar en el sistema (móvil)

<b>NOMBRE</b>	INGRESAR AL SISTEMA
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario ingresa al sistema mediante app móvil
<b>ACTORES</b>	Agricultores Asoc. “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Tener Android 6.0 o superior Tener instalada la app en el móvil Android Tener conexión a internet Estar registrado en el sistema Nombre de usuario (correo electrónico)

	Contraseña
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario ingresa su correo electrónico El usuario ingresa su contraseña El usuario pulsa el botón ingresar La aplicación realiza la consulta de los datos ingresados mediante la respuesta de un web service El usuario ingresa al sistema mediante la app
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	– El correo ingresado no es válido – la contraseña es incorrecta (4) – El servidor retorna el mensaje usuario o contraseña incorrectos
<b>POSTCONDICIONES</b>	Bienvenido al sistema

*Tabla 41 Caso de uso – visualizar cultivos (móvil)*

NOMBRE	VISUALIZAR CULTIVOS
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario visualiza todos los cultivos activos desde la app móvil
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber iniciado sesión en la app móvil
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario presiona el botón de mis cultivos La aplicación realiza la petición de los cultivos correspondientes al usuario activo La aplicación recibe los datos devueltos por la aplicación móvil La aplicación adapta los datos y los muestra por medio de cardView El usuario puede interactuar entre los cultivos
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	– No hay cultivos para mostrar
<b>POSTCONDICIONES</b>	Mis cultivos Información del cultivo Procesos de cultivos Agregar nuevo cultivo

*Tabla 42 Caso de uso – Agregar nuevo cultivo (móvil)*

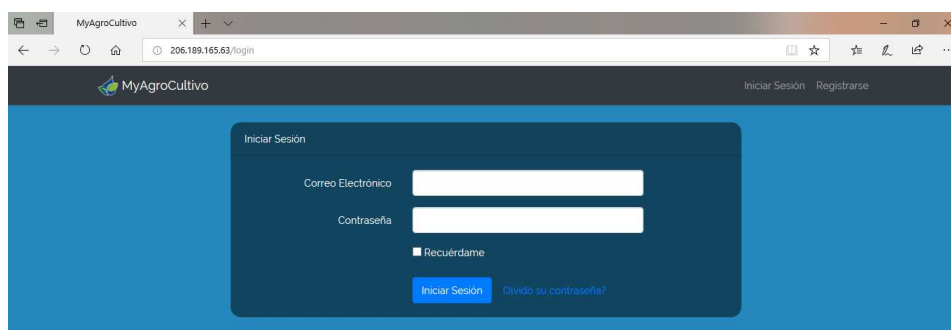
NOMBRE	AGREGAR NUEVO CULTIVO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario agrega un nuevo cultivo desde la app móvil
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber iniciado sesión Haber seleccionado la opción nuevo cultivo

<b>FLUJO NORMAL</b>	<p>El usuario ingresa un nombre para el cultivo</p> <p>El usuario ingresa la dimensión que tiene la plantación</p> <p>El usuario escoge el tipo de cultivos de arroz</p> <p>El usuario escoge el tipo de sembrío de arroz</p> <p>El usuario ingresa el capital inicial</p> <p>El usuario ingresa el valor de la inversión</p> <p>El usuario ingresa la cantidad de semillas a plantar</p> <p>El usuario presiona el botón agregar La aplicación envía los datos a través de un web service al sistema web</p> <p>La aplicación recibe el mensaje de confirmación el servidor</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	<p>(5) – Cantidad ingresada no valida</p> <p>(6) – Cantidad ingresada no valida</p> <p>(7) – Cantidad ingresada no valida</p>
<b>POSTCONDICIONES</b>	Cultivo agregado correctamente

### 3.8.4 Diseño web de módulos login, registro y administración de cultivos

**Diseño, módulo login.** A continuación, se muestra el diseño inicial de la aplicación web; la cual consiste en el módulo encargado de permitir que un usuario acceda a los datos de manera segura. (ver fig. 22)

El módulo cuenta con dos campos de ingreso de texto donde se realizará la digitación de las credenciales de usuario tales como el email y la contraseña para acceder al sistema. Además de un botón que será el encargado de realizar los procesos internos que darán acceso a los datos en el sistema.

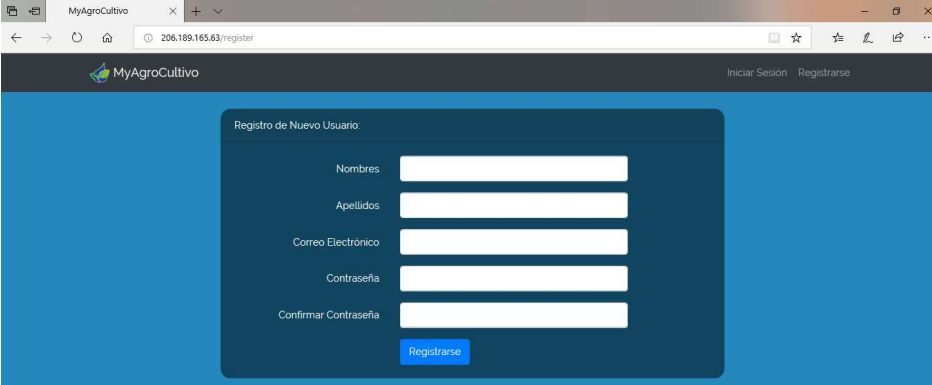


*Ilustración 22 Diseño del módulo web de login*



**Diseño, modulo registro de usuario.** A continuación, se muestra el diseño del módulo de registro de nuevos usuarios; este módulo permitirá la creación de un nuevo usuario que no esté previamente registrado en el sistema. (ver fig. 23)

El módulo cuenta con campos editables que son los encargados de recolectar los datos de carácter personal pertenecientes al usuario y que posteriormente se almacenaran en la base de datos manejada por el sistema.

The image shows a web browser window with the URL 206.189.165.63/register. The page title is 'MyAgroCultivo' and the navigation bar includes 'Iniciar Sesión' and 'Registrarse'. The main content area is a dark blue box titled 'Registro de Nuevo Usuario' containing five input fields: 'Nombres', 'Apellidos', 'Correo Electrónico', 'Contraseña', and 'Confirmar Contraseña'. A blue 'Registrarse' button is located at the bottom of the form.

*Ilustración 23 Diseño web, módulo de registro de usuarios*

**Diseño, modulo mis cultivos.** A continuación, se muestra el diseño del módulo mis cultivos; este módulo permite a los usuarios visualizar los cultivos que estén activos y registrados a su nombre para posteriormente realizar tareas de administración de cultivos. (ver fig. 24)



Ilustración 24 Diseño web, módulo mis cultivos

**Diseño, modulo añadir nuevo cultivo.** A continuación, se muestra el diseño del módulo agregar cultivos; el presente módulo cuenta con campos editables correspondientes a datos relacionados con un nuevo cultivo. (ver fig. 25)

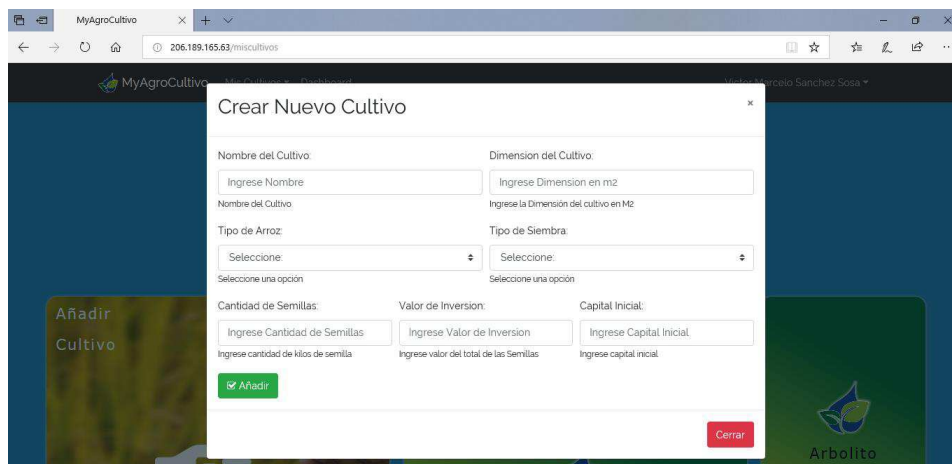


Ilustración 25 Diseño web, módulo añadir cultivos

### 3.8.5 Diseño móvil de módulos login y administración de cultivos

**Diseño, módulo móvil de login.** A continuación, se muestra el diseño del módulo de login en la aplicación móvil que hace el papel de cliente en el sistema; el módulo cuenta con dos campos editables donde el usuario ingresara las credenciales de registro en el sistema y un

botón encargado de hacer la petición al sistema web y permitir el acceso a los datos del usuario. (ver fig. 26)



Ilustración 26 Diseño móvil, módulo de login

**Diseño, módulos móvil administración de cultivos.** A continuación, se muestra el diseño de los módulos correspondientes a mis cultivos y agregar cultivo; Al ser un cliente móvil, estos módulos al igual que en la parte web cuentan con campos de ingreso y visualización de datos referentes a los cultivos que agregue o visualice el usuario permitiendo realizar las mismas tareas que la aplicación web.

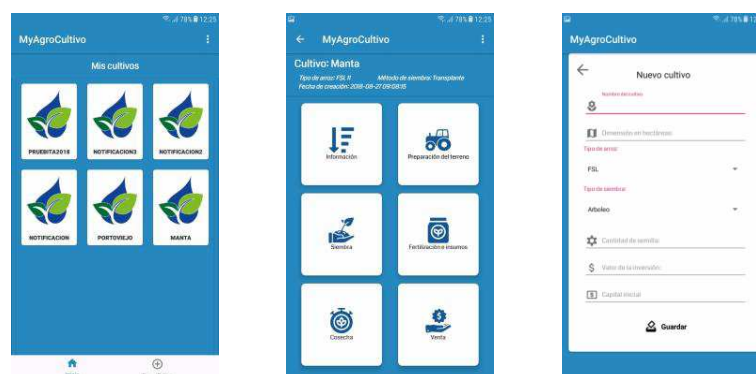
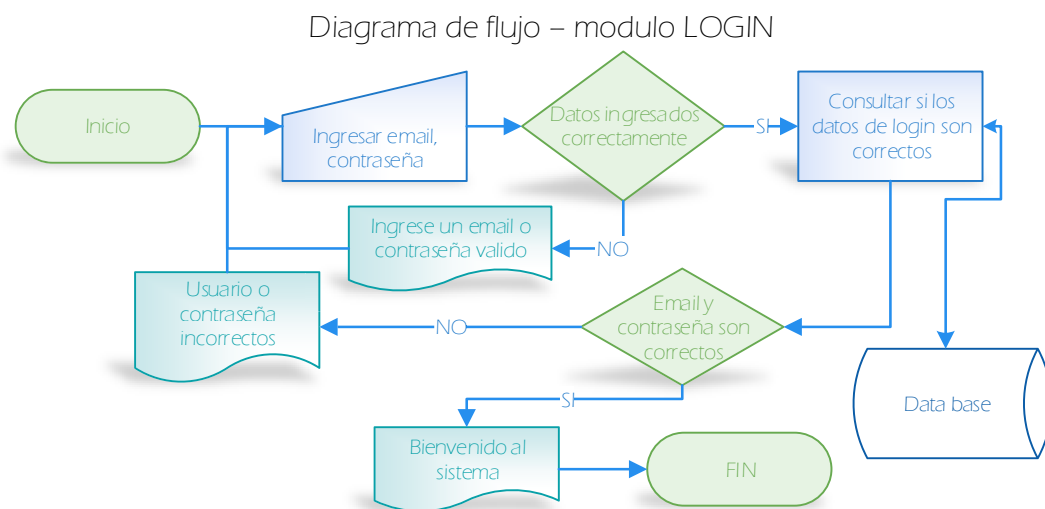


Ilustración 27 Diseño móvil, módulo de procesos y agregar nuevo cultivo

### 3.8.6 Desarrollo web de módulos login, registro y administración de cultivos

**Desarrollo, modulo login.** El módulo de login en el apartado web fue desarrollado bajo lenguaje php 7.2 y laravel 5.6.23 como framework de codificación; la lógica de programación se realizó en base al siguiente diagrama de flujo (ver fig. 28).



*Ilustración 28 Diagrama de flujo de datos, modulo login*

El sistema se plantea estableciendo dos datos de entrada los cuales hacen referencia al usuario y la contraseña que serán los datos que el sistema validara de tal manera que estén ingresados de la manera correcta para posteriormente verificar que los datos existen en la base de datos conectada a la aplicación web y permitir el ingreso a la página de inicio en el mismo sistema.

**Desarrollo, módulo registro de usuarios.** La lógica de programación que se implementó para el desarrollo del presente módulo se basó el diagrama de flujo de datos en la fig. 29 ilustrado a continuación:

Diagrama de flujo – modulo registro de usuarios

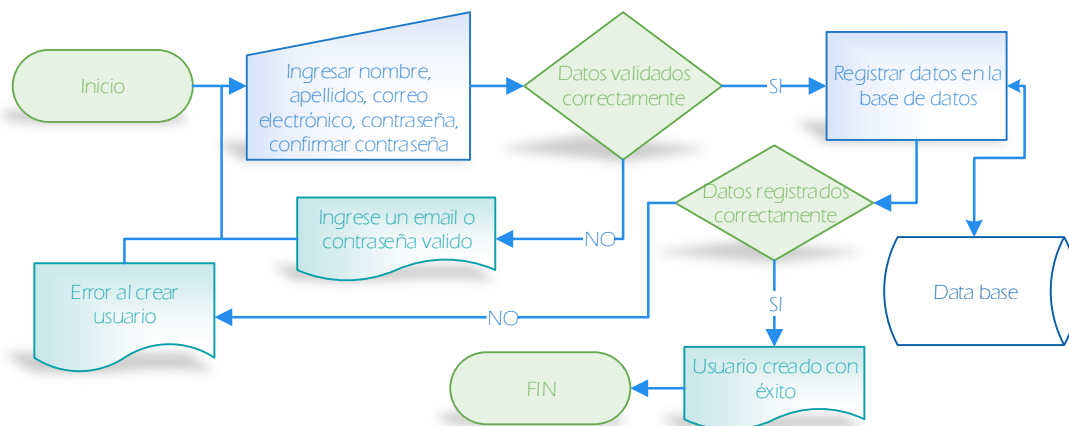


Ilustración 29 Diagrama de flujo de datos, modulo registro de usuarios

El módulo de registro de usuarios inicia recibiendo datos personales relacionados a la creación de un nuevo usuario, una vez ingresado los datos el sistema valida que las contraseñas ingresadas sean iguales y los demás datos estén ingresados de la manera correcta; posterior a esto se realiza la inserción de los datos del nuevo usuario a la base de datos.

**Desarrollo, módulo mis cultivos.** El módulo de mis cultivos está diseñado para listar todos los cultivos activos que estén registrados previamente en el sistema; La lógica de programación que se implementó para el desarrollo del presente módulo se basó el diagrama de flujo de datos en la fig. 30 ilustrado a continuación:

Diagrama de flujo –mis cultivos

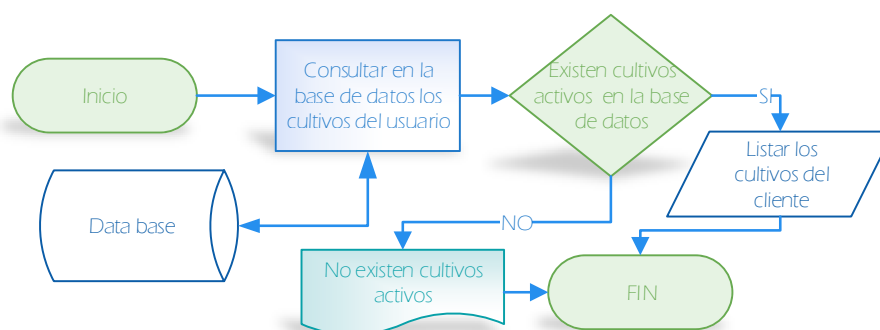
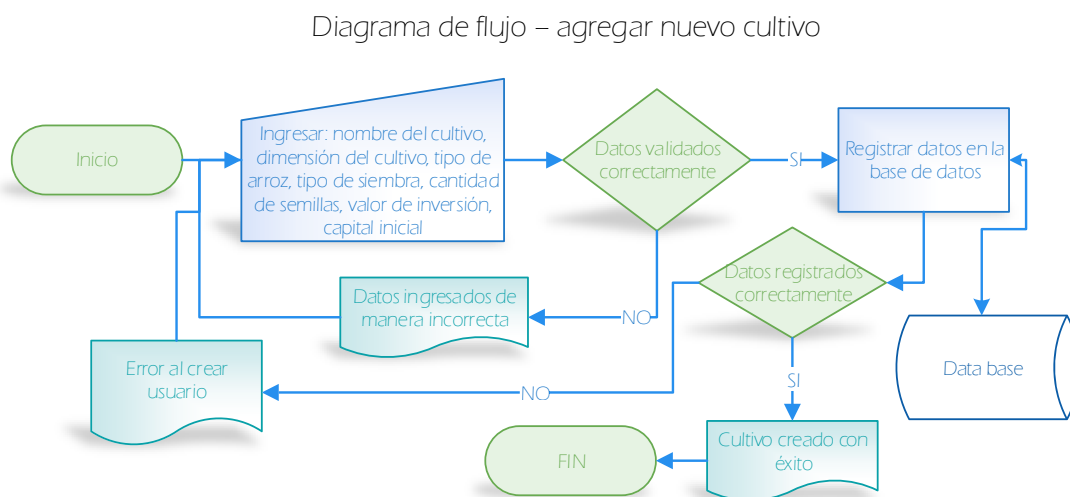


Ilustración 30 Diagrama de flujo de datos, modulo mis cultivos

El proceso consiste en tomar el ID del usuario y consultar en la base de datos los cultivos que estén relacionados al mismo y que estén activos para que el usuario final pueda visualizar los cultivos que posee.

**Desarrollo, módulo agregar nuevo cultivo.** La lógica de programación que se implementó para el desarrollo del presente módulo se basó el diagrama de flujo de datos en la fig. 31 ilustrada a continuación:

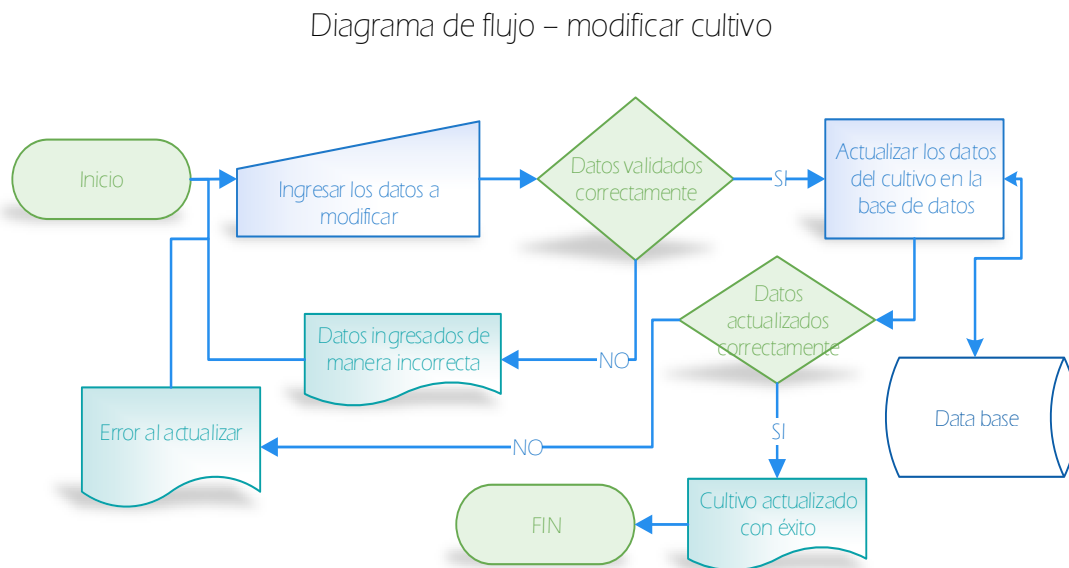


*Ilustración 31 Diagrama de flujo de datos, modulo nuevo cultivo*

El proceso inicia cuando se solicita que el usuario ingrese datos relacionados al nuevo cultivo; El sistema valida que los datos estén ingresados correctamente, luego procede a insertar los datos en la base de datos del sistema logrando una inserción de un nuevo cultivo con éxito.

**Desarrollo, modificar cultivo.** El módulo modificar datos de un cultivo fue elaborado para permitir cambiar los datos de un cultivo y previamente registrar los cambios en la base de datos manejada por el sistema; la lógica de programación que se implementó para el

desarrollo del presente módulo se basó el diagrama de flujo de datos en la fig. 32 ilustrada a continuación:



*Ilustración 32 Diagrama de flujo de datos, modulo modificar cultivo*

El proceso inicia cuando el usuario necesita modificar datos de un cultivo que ya ha sido registrado; los datos son validados correctamente y enviados a la base de datos para ser actualizados de acuerdo al registro seleccionado.

### 3.8.7 Desarrollo móvil de módulos login y administración de cultivos

**Desarrollo, módulo móvil de login.** El módulo login del cliente móvil fue desarrollado bajo Android Studio 3.0 como interfaz de desarrollo; la lógica de programación que se implementó para el desarrollo del presente módulo se basó el diagrama de flujo de datos en la fig. 34 ilustrada a continuación:

Diagrama de flujo – modulo móvil login

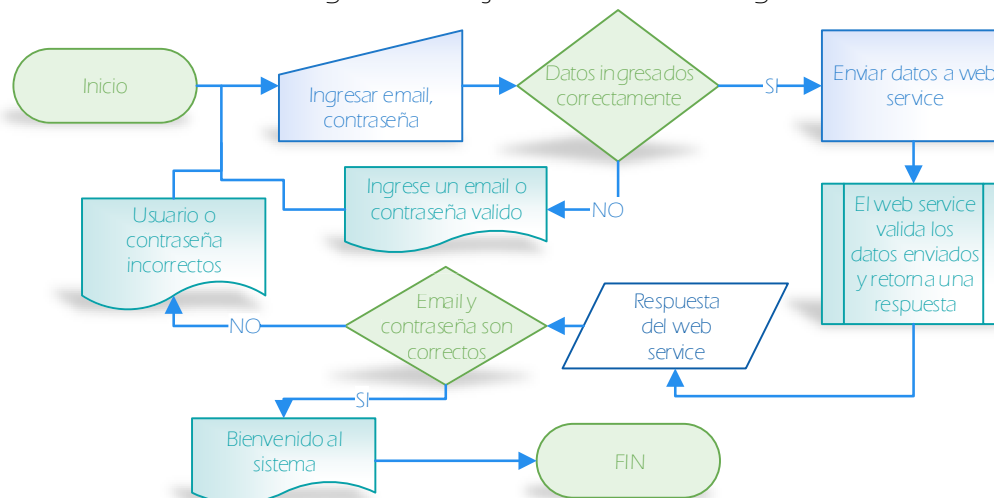


Ilustración 33 Diagrama de flujo de datos, modulo login (movil)

El módulo de login de la aplicación móvil inicia recibiendo un usuario y una contraseña como parámetros de entrada y posteriormente enviarlos a través de un web service que será el encargado de validar que el usuario y la contraseña ingresados se encuentran registrados en la base de datos. Posterior a esto el web service retorna un mensaje confirmado que los datos están correctos o que los datos no existen en la base de datos manejada por el web service. En el caso de los datos sean correctos el sistema procede a mostrar la pantalla de inicio de la aplicación móvil.

**Desarrollo, módulo móvil mis cultivos.** El módulo de mis cultivos del cliente móvil fue con el fin de permitir a los usuarios visualizar los cultivos activos pertenecientes al usuario que estén registrados previamente en el sistema; la lógica de programación que se implementó para el desarrollo del presente módulo se basó en el diagrama de flujo de datos en la fig. 35 ilustrada a continuación:



Diagrama de flujo –mis cultivos móvil



Ilustración 34 Diagrama de flujo de dato, modulo mis cultivos (móvil)

El proceso consiste en enviar a la ruta de alojamiento del web service un identificador correspondiente al usuario y recibir por parte del servidor web los cultivos que pertenezcan a él identificador solicitado para luego listarlos y permitir la gestión de los mismos por parte de los usuarios.

**Desarrollo, módulo móvil agregar nuevo cultivo.** El módulo de agregar un nuevo cultivo desde el cliente móvil fue desarrollado en base al modelo creado en la página web con el propósito de añadir de manera remota un nuevo cultivo a la base de datos manejada por el sistema; la lógica de programación que se implementó para el desarrollo del presente modulo se basó el diagrama de flujo de datos en la fig. 36 ilustrada a continuación:

Diagrama de flujo – modulo móvil agregar nuevo cultivo

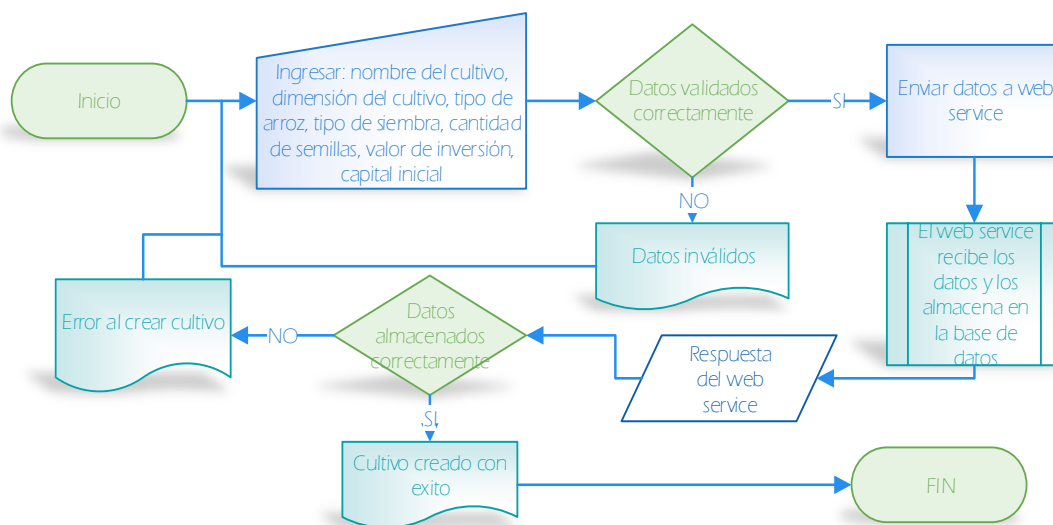


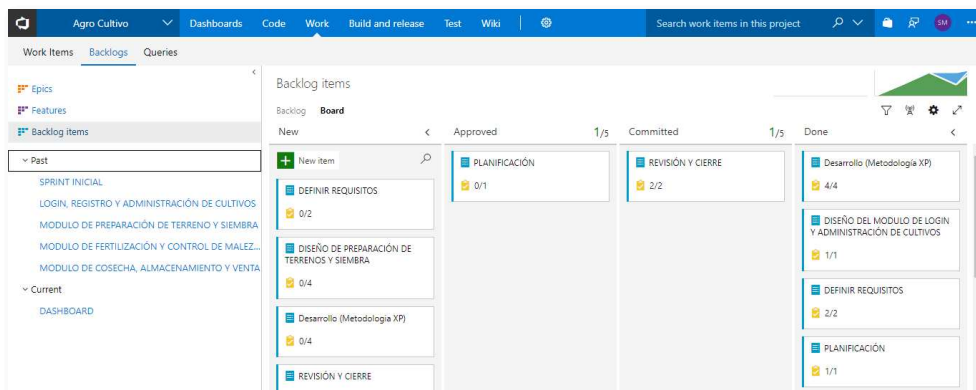
Ilustración 35 Diagrama de flujo de datos, modulo agregar nuevo cultivo(móvil)

El proceso inicia solicitando que el usuario ingrese los datos correspondientes a un nuevo cultivo (nombre del cultivo, dimensión del cultivo, tipo de arroz, tipo de siembra, cantidad de semillas, valor de inversión, capital inicial). El sistema procede a validar los datos ingresados y enviarlos al servicio web, posterior a esto la aplicación espera la respuesta del servicio web que será el encargado de confirmar si el nuevo cultivo se agregó correctamente a la base de datos para luego mostrar un mensaje al usuario de confirmación o de error.

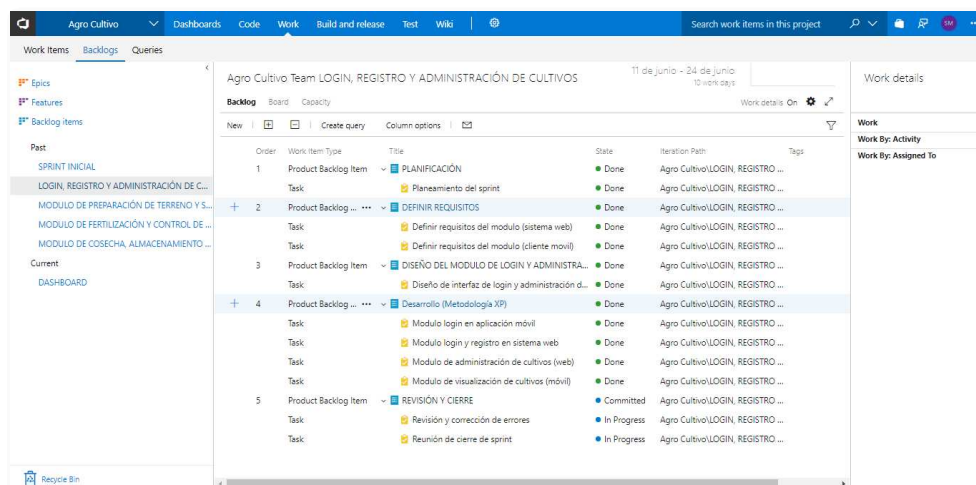
### 3.8.8 Revisión y cierre

Como parte de la metodología sprint y como proceso fundamental en la metodología Xtreme Programming se realiza la etapa de revisión y cierre del sprint, durante este proceso es necesario verificar con el dueño del proyecto que los requerimientos o tareas durante todo el sprint se hallan realizado de acuerdo a los tiempos y especificaciones establecidas.

De acuerdo al cronograma establecido se realiza la revisión de las tareas establecidas al inicio del sprint para lo cual se utiliza la vista tipo tablero del sprint proporcionado por la herramienta Visual Studio Team Services.



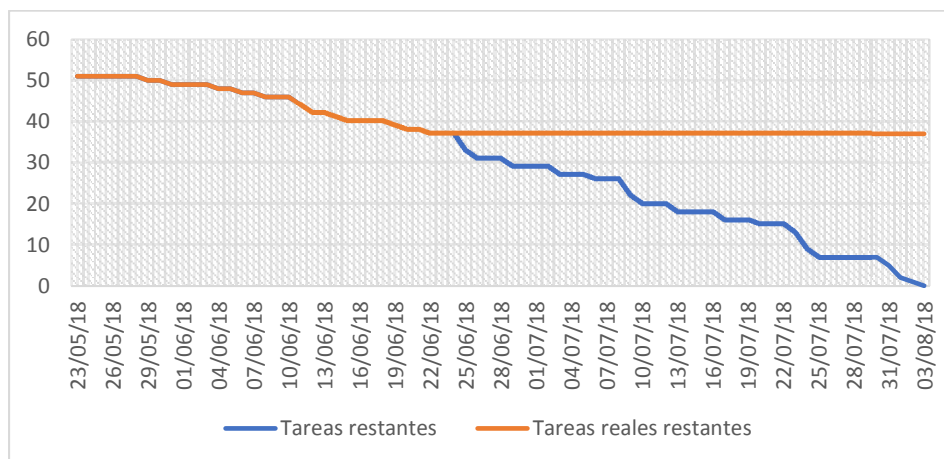
*Ilustración 36 Sprint 2, revisión y cierre*



*Ilustración 37 Sprint 2, tareas culminadas*

Las tareas establecidas en el presente Sprint se cumplieron conforme al cronograma definido, logrando que el Product Owner pueda verificar el cumplimiento del primer Sprint. Como podemos ver en la fig. 38 el total de las actividades se culminaron sin problemas y no se realizaron solicitudes de cambio en los entregables por parte de los agricultores de la Asociación “Los Altillos” de la ciudad de Rocafuerte.

La planificación del proyecto de acuerdo al segundo sprint se da por terminado el 24 de junio del 2018 con un avance exitoso de acuerdo al cronograma. Podemos visualizar en la fig. 40 el avance del proyecto hasta el momento.



*Ilustración 38 Sprint 2, avance del proyecto*

### 3.9 Sprint 3: Preparación de terreno y siembra

#### 3.9.1 Planificación

El presente entregable denominado sprint de preparación de terreno y siembra, es la etapa del proyecto donde se elaboran todas las actividades relacionadas con este tipo de proceso; el sprint tiene una duración estimada de 10 días laborables, dentro del cual se estableció como fecha inicial el 25 de junio del 2018 y como fecha límite el 8 de julio del 2018. Para llevar a cabo el control del proceso se utiliza el cuadro de administración basado en la metodología Scrum que nos ofrece la herramienta Visual Studio Team Services.

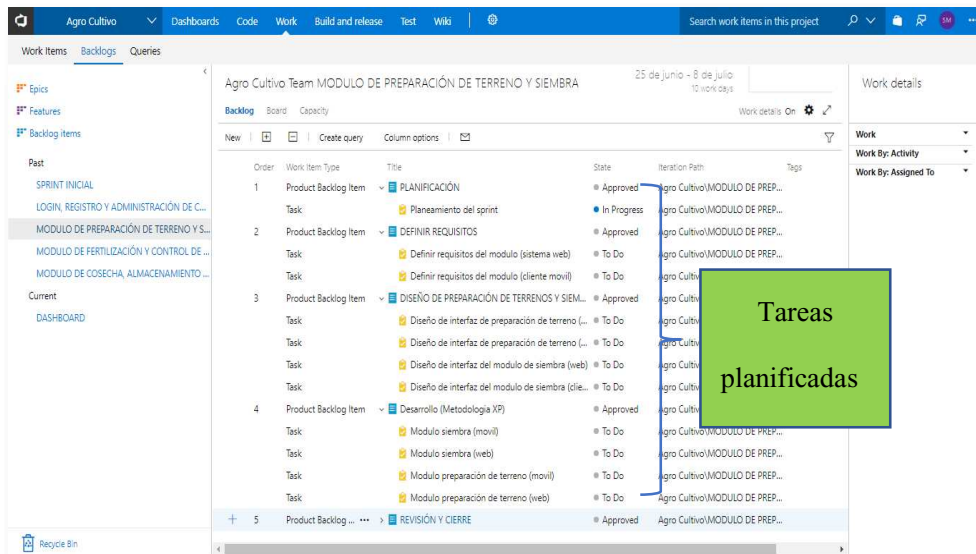


Ilustración 39 Sprint 3, Product backlog

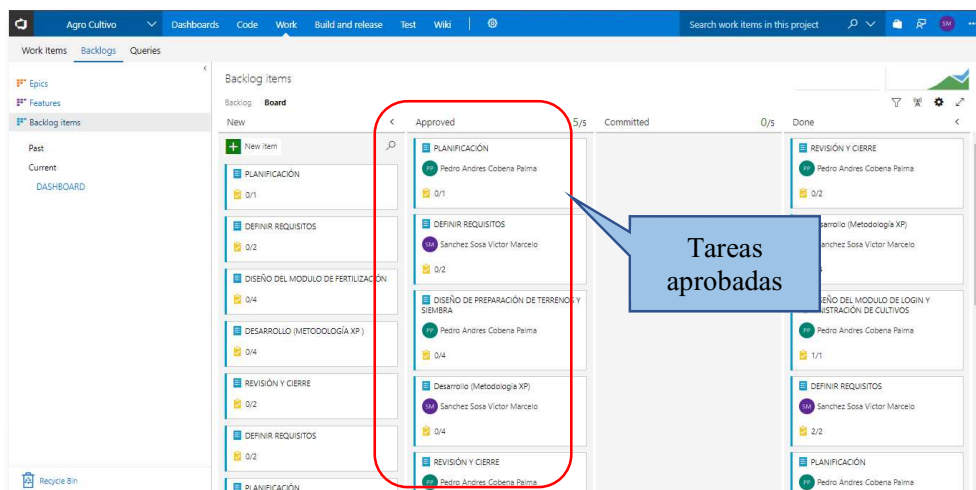


Ilustración 40 Sprint 3, planificación

Para el cumplimiento del presente sprint se mantuvo una reunión vinculada con el cierre del sprint 2 donde se trataron temas relacionados con la finalización del mismo y temas de planificación para dar inicio al sprint 3.

La reunión de finalización del sprint 2 y planeación del sprint 3 se llevó a cabo con el Product Owner el día viernes, 22 de junio del 2018. Por medio de las entrevistas relacionadas

con temas acerca de los procesos de preparación de terreno y siembra de cultivos de arroz se obtuvo la información necesaria para continuar con la siguiente etapa del proyecto.

La implementación de la metodología Xtreme Programing al proyecto integra a la etapa de codificación del sistema una manera más interactiva de incorporar al usuario en el proceso de desarrollo y de esta manera lograr resultados más satisfactorios conforme con los requerimientos del mismo; al final de esta reunión se planificó una futura reunión para la revisión y el posterior cierre de sprint 3.

Tabla 43 Sprint 3, pila del producto metodología xp

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Sistema Informático para el control de cultivos agrícolas de arroz tipo SFL en la Asociación de agricultores “Los Altillos” del sector la california en la ciudad de Rocafuerte, provincia de Manabí	49,5 días?	lun 28/05/18	vie 03/08/18
Base de datos	10 días	lun 28/05/18	vie 08/06/18
Login, registro y administración de cultivos	10 días?	lun 11/06/18	vie 22/06/18
Módulo de preparación de terreno y siembra	10 días	lun 25/06/18	vie 06/07/18
Planificación	1 día	lun 25/06/18	lun 25/06/18
Definir requisitos del módulo web	1 día	lun 25/06/18	lun 25/06/18
Definir requisitos del cliente móvil	1 día	lun 25/06/18	lun 25/06/18
Diseño	2 días	lun 25/06/18	mar 26/06/18
Diseño de interfaz web, módulo preparación de terreno	1 día	lun 25/06/18	lun 25/06/18
Diseño de interfaz móvil, módulo preparación de terreno	1 día	lun 25/06/18	lun 25/06/18
Diseño de interfaz web, módulo de siembra	1 día	mar 26/06/18	mar 26/06/18
Diseño de interfaz móvil, módulo de siembra	1 día	mar 26/06/18	mar 26/06/18
Desarrollo	5 días	mié 27/06/18	mar 03/07/18
Desarrollo web, módulo preparación de terreno	2,5 días	mié 27/06/18	vie 29/06/18
Desarrollo móvil, módulo preparación de terreno	2,5 días	mié 27/06/18	vie 29/06/18
Desarrollo web, módulo de siembra	2,5 días	vie 29/06/18	mar 03/07/18
Desarrollo móvil, módulo de siembra	2,5 días	vie 29/06/18	mar 03/07/18
Revisión y cierre	3 días	mié 04/07/18	vie 06/07/18

### **3.9.2 Definir requisitos de módulo web y móvil**

A continuación, se muestran los diagramas de casos de uso vinculado a los módulos de preparación de terreno y siembra; estableciendo como actor principal al agricultor que es el encargado de manejar la aplicación web y registrar los datos de estos procesos.

El agricultor en el módulo de preparación de terreno tendrá acceso a las actividades relacionadas con el registro de recursos vinculados a este tipo de proceso (estudio de suelo, maquinaria, mano de obra, riego, y transporte). Además, el agricultor podrá visualizar, eliminar y modificar datos que haya registrado previamente en el sistema. (ver fig. 43)

El agricultor en el módulo de siembra podrá acceder a las actividades vinculadas con el registro de recursos de este tipo de proceso (maquinaria, mano de obra, riego, y transporte). Además, el agricultor podrá visualizar, eliminar y modificar datos que haya registrado previamente en el sistema. (ver fig. 44)

La aplicación móvil dentro de los módulos de preparación de terreno y siembra realizará las mismas funciones que el sistema web mediante el uso de un web service que será el medio de comunicación para enviar y recibir datos con el sistema web y la base de datos.

## Casos de uso: Preparación de terrenos

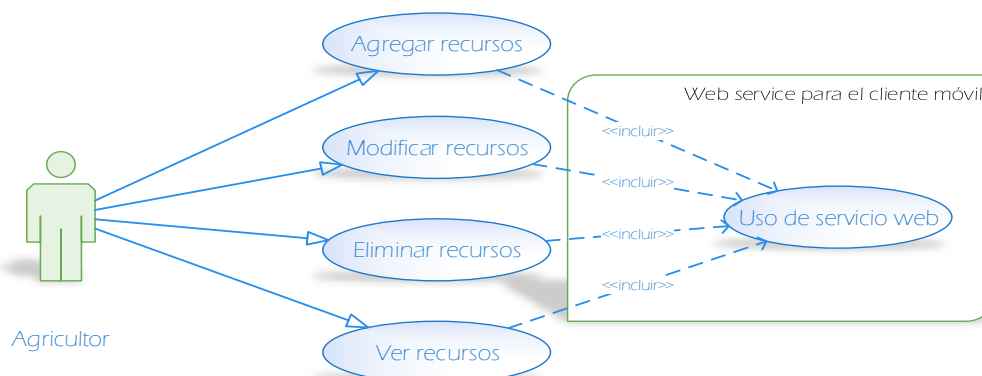


Ilustración 41 Diagrama de casos de uso, preparación de terreno

Tabla 44 Caso de uso, visualizar preparación de terreno

<b>NOMBRE</b>	VISUALIZAR RECURSOS DE PREPARACIÓN DE TERRENO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario visualiza todos los recursos registrados dentro del proceso de preparación de terrenos.
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber registrado previamente un cultivo Haber seleccionado un cultivo
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario selecciona la opción preparación de terrenos El usuario visualiza los recursos registrados
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(2)– No hay recursos para mostrar
<b>POSTCONDICIONES</b>	Tipo de Recurso Número de Horas Valor Total Observaciones

Tabla 45 Caso de uso, agregar preparación de terrenos

<b>NOMBRE</b>	AGREGAR RECURSOS DE PREPARACIÓN DE TERRENO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El agricultor realiza el registro de un nuevo recurso en el proceso de preparación de terreno
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber registrado previamente un cultivo Haber seleccionado un cultivo
<b>FLUJO NORMAL</b>	El agricultor selecciona el proceso de preparación de terrenos El agricultor selecciona la opción de añadir Selecciona el tipo de recurso



	Ingresa el número de horas Ingresa el valor total Ingresa observaciones Selecciona el botón de añadir El sistema registra los datos en la base de datos
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	Ingrese un número de horas valido Ingrese un valor de horas valido
<b>POSTCONDICIONES</b>	Registro añadido con éxito

*Tabla 46 Caso de uso, modificar recurso de preparación de terreno*

<b>NOMBRE</b>	MODIFICAR RECURSO DE PREPARACIÓN DE TERRENO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El agricultor realiza las modificaciones de los datos de un recurso en el proceso de preparación de terreno
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber seleccionado el registro a modificar
<b>FLUJO NORMAL</b>	El agricultor selecciona el recurso a modificar El agricultor modifica el número de horas El agricultor modifica el valor de la inversión El agricultor modifica las observaciones El usuario presiona el botón actualizar
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(2) – Cantidad ingresada no valida (3) – Cantidad ingresada no valida (4) – Cantidad ingresada no valida
<b>POSTCONDICIONES</b>	Registro actualizado con éxito

*Tabla 47 Caso de uso, eliminar recurso de preparación de terreno*

<b>NOMBRE</b>	ELIMINAR RECURSOS DE PREPARACIÓN DE TERRENO
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario elimina un recurso que haya registrado previamente
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber registrado un recurso
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario selecciona el recurso a eliminar El usuario presiona el botón eliminar El usuario confirma la eliminación del recurso
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(3) – Está seguro de eliminar el recurso
<b>POSTCONDICIONES</b>	Recurso eliminado con éxito

## Casos de uso: siembra

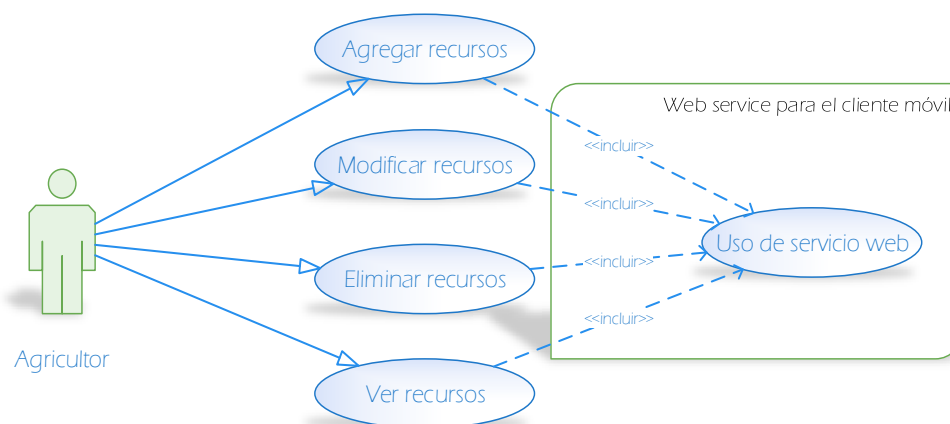


Ilustración 42 Diagrama de caos de uso, módulo de siembra

Tabla 48 Caso de uso, visualizar recurso de siembra

NOMBRE	VISUALIZAR RECURSOS DE SIEMBRA
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El agricultor visualiza todos los recursos registrados dentro del proceso de siembra.
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber registrado previamente un cultivo Haber seleccionado un cultivo
<b>FLUJO NORMAL</b>	El agricultor selecciona la opción de siembra El agricultor visualiza los recursos registrados
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(2)– No hay recursos para mostrar
<b>POSTCONDICIONES</b>	Tipo de Recurso Número de Horas Valor Total Observaciones

Tabla 49 Caso de uso, agregar recurso de siembra

NOMBRE	AGREGAR RECURSOS DE SIEMBRA
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El agricultor realiza el registro de un nuevo recurso en el proceso de siembra
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber registrado previamente un cultivo Haber seleccionado un cultivo
<b>FLUJO NORMAL</b>	El agricultor selecciona el proceso de siembra El agricultor selecciona la opción de añadir

	Selecciona el tipo de recurso Ingresa el número de horas Ingresa el valor total Ingresa observaciones Selecciona el botón de añadir El sistema registra los datos en la base de datos
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(4) Ingrese un número de horas valido (5) Ingrese un valor de horas valido
<b>POSTCONDICIONES</b>	Registro añadido con éxito

*Tabla 50 Caso de uso, modificar recurso de siembra*

<b>NOMBRE</b>	<b>MODIFICAR RECURSOS DE SIEMBRA</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El agricultor realiza las modificaciones de los datos de un recurso en el proceso de siembra
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber seleccionado el registro a modificar
<b>FLUJO NORMAL</b>	El agricultor selecciona el recurso a modificar El agricultor modifica el número de horas El agricultor modifica el valor de la inversión El agricultor modifica las observaciones El usuario presiona el botón actualizar
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(2) – Cantidad ingresada no valida (3) – Cantidad ingresada no valida (4) – Cantidad ingresada no valida
<b>POSTCONDICIONES</b>	Registro actualizado con éxito

*Tabla 51 Caso de uso, eliminar recurso de siembra*

<b>NOMBRE</b>	<b>ELIMINAR RECURSOS DE SIEMBRA</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>	El usuario elimina un recurso que haya registrado previamente
<b>ACTORES</b>	Agricultores Aso “Los Altillos”
<b>PRECONDICIONES</b>	Haber registrado un recurso
<b>FLUJO NORMAL</b>	El usuario selecciona el recurso a eliminar El usuario presiona el botón eliminar El usuario confirma la eliminación del recurso
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	(3) – Está seguro de eliminar el recurso
<b>POSTCONDICIONES</b>	Recurso eliminado con éxito

### 3.9.3 Diseño web, módulos de preparación de terreno y siembra

A continuación, se muestra el diseño inicial del módulo de preparación de terreno el cual consiste en permitir que el agricultor visualice los recursos que registro previamente. (ver fig. 45).

El módulo cuenta con una tabla donde se mostrarán los datos vinculados al recurso (tipo de recurso, número de horas, valor total, observaciones). Estos datos servirán de información al agricultor y le permitirán eliminar, modificar y agregar nuevos registros.



#	Tipo de Recurso	Número de Horas	Valor Total	Observaciones	Acciones
1	Estudio de Suelo	12:30:00	130.25	ninguna papa	[Ver] [Editar] [Eliminar]
2	Estudio de Suelo	17:25:00	120.85	ninguna	[Ver] [Editar] [Eliminar]
3	Estudio de Suelo	05:23:00	100.00	ninguna	[Ver] [Editar] [Eliminar]

*Ilustración 43 Diseño web, modulo visualizar preparación de terrenos y siembra*

Al poseer la misma lógica de diseño anterior, el módulo inicial de siembra cuenta con las mismas características y campos que el módulo inicial de preparación de terreno.

**Diseño web, módulo agregar recursos preparación de terreno.** Este módulo permitirá el registro de un nuevo recurso que el agricultor desee almacenar en el sistema (ver fig. 46).

El módulo cuenta con campos editables que son los encargados de recolectar los datos (tipo de recurso, número de horas, valor total, observaciones) vinculados a la preparación de terreno y que posteriormente se almacenara en la base de datos manejada por el sistema.

*Ilustración 44 Diseño web, módulo de agregar recurso de preparación de terreno*

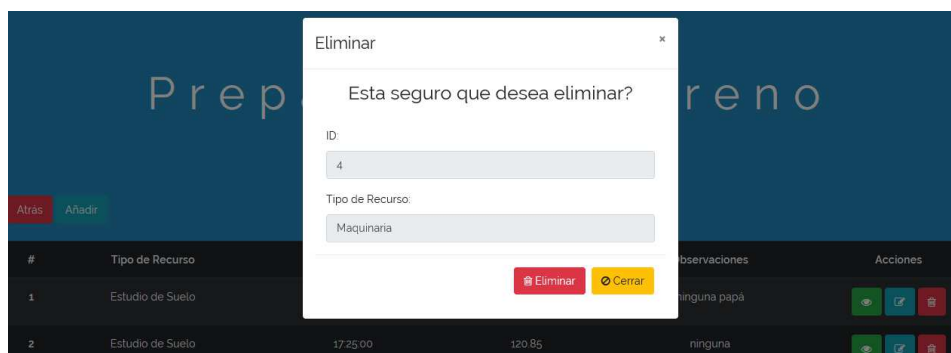
Al poseer la misma lógica de diseño, el módulo de agregar siembra cuenta con las mismas características y campos que el módulo de agregar preparación de terreno.

**Diseño web, módulo modificar recursos preparación de terreno.** Este módulo permitirá que el agricultor pueda modificar datos que de acuerdo al recurso que se haya registrado previamente en el sistema (ver fig. 47). El módulo cuenta con campos editables que son los encargados de recolectar los datos (número de horas, valor total, observaciones) vinculados a la preparación de terreno y que posteriormente serán ingresados en los campos correspondientes al cultivo a actualizar.

*Ilustración 45 Diseño web, módulo de editar preparación de terreno*

Al poseer la misma lógica de diseño, el módulo de editar siembra cuenta con las mismas características y campos que el módulo de editar preparación de terreno. (ver fig. 47)

**Diseño web, módulo eliminar recursos preparación de terreno.** Este módulo permitirá que el agricultor pueda eliminar datos que de acuerdo al recurso que se haya registrado previamente en el sistema (ver fig. 48). El módulo cuenta con una ventana emergente encargada de confirmar la decisión del usuario de eliminar el recurso registrado; en el caso de aceptar eliminar, el sistema eliminara de la base de datos el registro seleccionado.



*Ilustración 46 Diseño web, modulo eliminar preparación de terreno*

Al poseer la misma lógica de diseño, el módulo de eliminar siembra contara con las mismas características y campos que el módulo de eliminar preparación de terreno. (ver fig. 48)

### 3.9.4 Diseño móvil, módulos preparación de terreno y siembra

A continuación, se muestra el diseño de los módulos de preparación de terreno y siembra en la aplicación móvil; estos módulos de la aplicación contarán con campos similares al sistema web, los cuales se basan en campos editables donde el usuario ingresara los datos correspondientes al registro de procesos vinculados a la preparación de terreno o siembra.

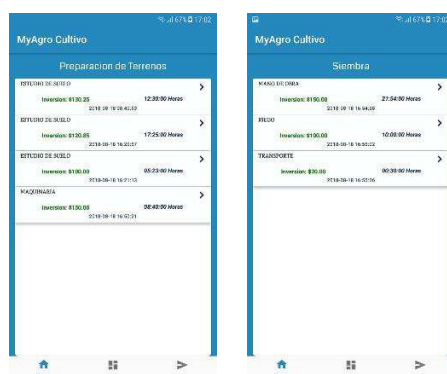


Ilustración 47 Diseño móvil, módulos visualizar preparación de terreno y siembra

**Diseño móvil, módulo agregar recursos.** De la misma forma que la aplicación web, este módulo permitirá el registro de un nuevo recurso que el agricultor desee almacenar en el sistema. El módulo de la aplicación cuenta con campos editables que son los encargados de recolectar los datos (tipo de recurso, número de horas, valor total, observaciones) vinculados a la preparación de terreno y siembra. (ver fig. 50)

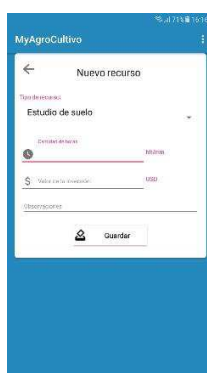


Ilustración 48 Diseño móvil, modulo agregar recursos

**Diseño móvil, módulos editar y eliminar recursos.** A continuación, se muestra el diseño de los módulos de editar y eliminar recursos de preparación de terreno además de editar y eliminar recursos de siembra en la aplicación móvil; de la misma forma que la aplicación web, este módulo permitirá la modificación y eliminación de un recurso en el sistema. El módulo de la aplicación cuenta con campos editables que son los encargados de recolectar

los datos (número de horas, valor total, observaciones) vinculados a la preparación de terreno y siembra. (ver fig. 51)



Ilustración 49 Diseño móvil, editar y eliminar preparación de terreno y siembra

### 3.9.5 Desarrollo web, módulos preparación de terreno y siembra

El módulo web recursos preparación de terreno y recursos de siembra fue desarrollado en base a lógica de programación establecida en el siguiente diagrama de flujo (fig. 52).

Diagrama de flujo – preparación de terreno y siembra

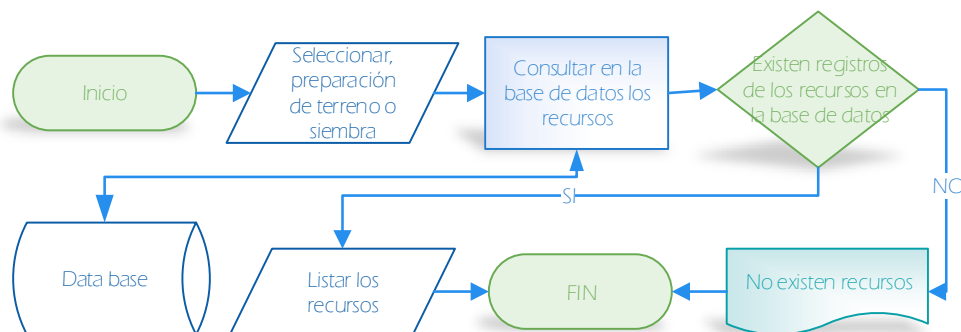


Ilustración 50 Diagrama de flujo de datos, visualizar preparación de terreno y siembra

Una vez que el usuario haya seleccionado el tipo de proceso ya sea preparación de terreno o siembra el sistema procederá a consultar en la base de datos si existen registros correspondientes al tipo de proceso. En el caso de que existan registros, la aplicación web los mostrarán al usuario (ver fig. 52).



**Desarrollo web, módulo agregar recursos.** El módulo agregar recursos de preparación de terreno y agregar recursos de siembra fue desarrollado en base a lógica de programación establecida en el siguiente diagrama de flujo (fig. 53).

Diagrama de flujo – agregar preparación de terreno y siembra

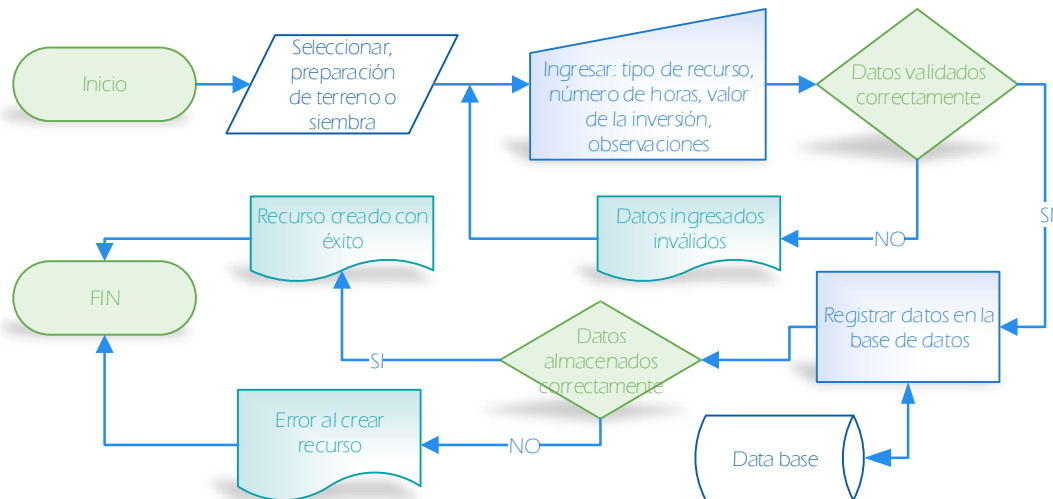


Ilustración 51 Diagrama de flujo de datos, modulo agregar recursos pre. terreno y siembra

**Desarrollo web, módulo modificar recursos.** El módulo modificar recursos preparación de terreno y modificar agregar recursos de siembra fue desarrollado en base a lógica de programación establecida en el siguiente diagrama de flujo (fig. 54)

Diagrama de flujo – actualizar preparación de terreno y siembra

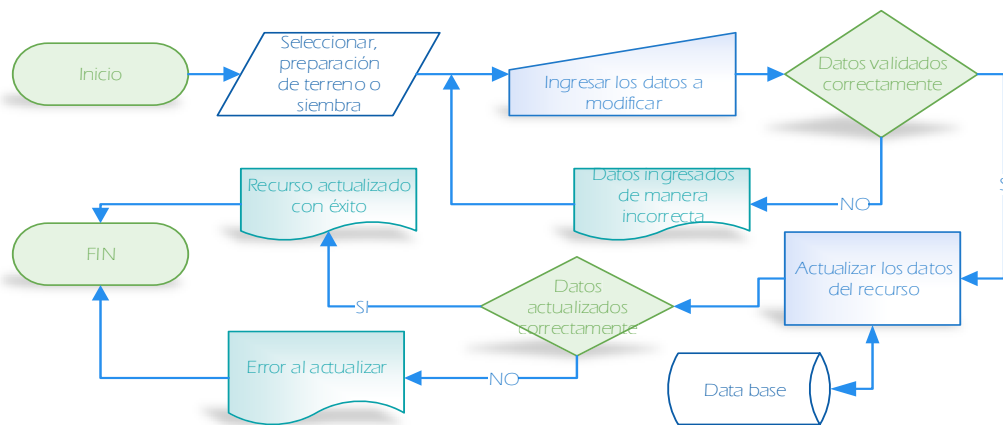


Ilustración 52 Diagrama de flujo de datos, modulo editar preparación de terreno y siembra

El sistema valida los datos a modificar y realiza la actualización de la información de acuerdo al identificador de cada proceso en la base de datos manejada por el sistema. Si los datos ingresados son correctos el sistema emite un mensaje indicando que los datos se actualizaron con éxito.

**Desarrollo web, módulo eliminar recursos.** El módulo eliminar recursos de preparación de terreno y eliminar recursos de siembra fue desarrollado en base a lógica de programación establecida en el siguiente diagrama de flujo (fig. 55)

Diagrama de flujo – eliminar preparación de terreno y siembra

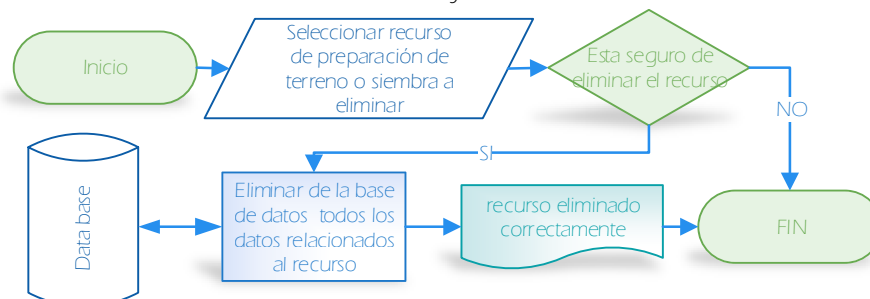


Ilustración 53 Diagrama de flujo de datos, eliminar preparación de terreno y siembra

El sistema pregunta al agricultor si está seguro de eliminar el recurso, en caso de ser así el sistema elimina de la base de datos el registro relacionado al recurso seleccionado.

### 3.9.6 Desarrollo móvil, módulos de preparación de terreno y siembra

El módulo preparación de terreno y siembra fue desarrollado en base a la lógica de programación que se implementó para el desarrollo del módulo web representado en el diagrama de flujo de datos en la fig. 56, ilustrado a continuación:

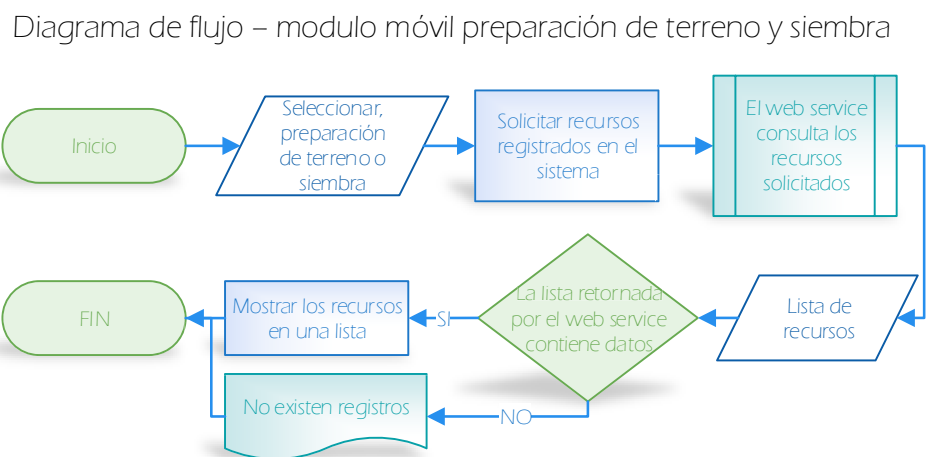


Ilustración 54 Diagrama de flujo de datos, visualizar preparación de terreno y siembra(móvil)

El proceso inicia cuando el agricultor selecciona el tipo de recurso a trabajar ya sea preparación de terreno o siembra (ver fig. 56). La aplicación móvil en base al identificador del cultivo hace la consulta a la web service y posterior a esto retorna una lista con los recursos correspondientes al cultivo seleccionado y de no existir ningún registro retorna una notificación diciendo que no existen datos.

**Desarrollo móvil, módulo agregar recursos.** El módulo agregar recursos preparación de terreno y agregar recursos de siembra en la aplicación móvil fue codificado en base a la lógica

de programación implementada en el sistema web y en base a el diagrama de flujo de datos en la fig. 57 ilustrado a continuación:

Diagrama de flujo – móvil, agregar preparación de terreno y siembra

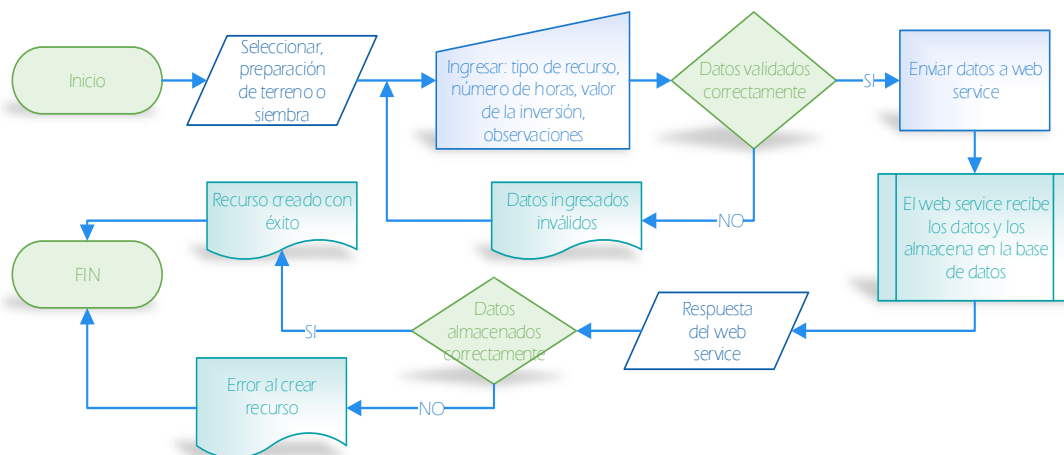


Ilustración 55 Diagrama de flujo de datos, agregar preparación de terreno y siembra(móvil)

El proceso inicia cuando el agricultor selecciona el tipo de recurso a trabajar ya sea preparación de terreno o siembra (ver fig. 57). La aplicación móvil valida que los datos estén ingresados correctamente y en base al identificador del cultivo envía los datos a la ruta del web service si es un proceso de preparación de terreno y a la ruta correspondiente al proceso de siembra si es un proceso de siembra; posterior a esto la aplicación móvil toma el mensaje devuelto por el web service y lo muestra en pantalla, notificando el estado de los datos enviados.

**Desarrollo móvil, módulo modificar.** El módulo modificar recursos preparación de terreno y modificar recursos de siembra en el cliente móvil fue desarrollado en base a lógica de programación establecida en el siguiente diagrama de flujo (fig. 58)

Diagrama de flujo – móvil, modificar preparación de terreno y siembra

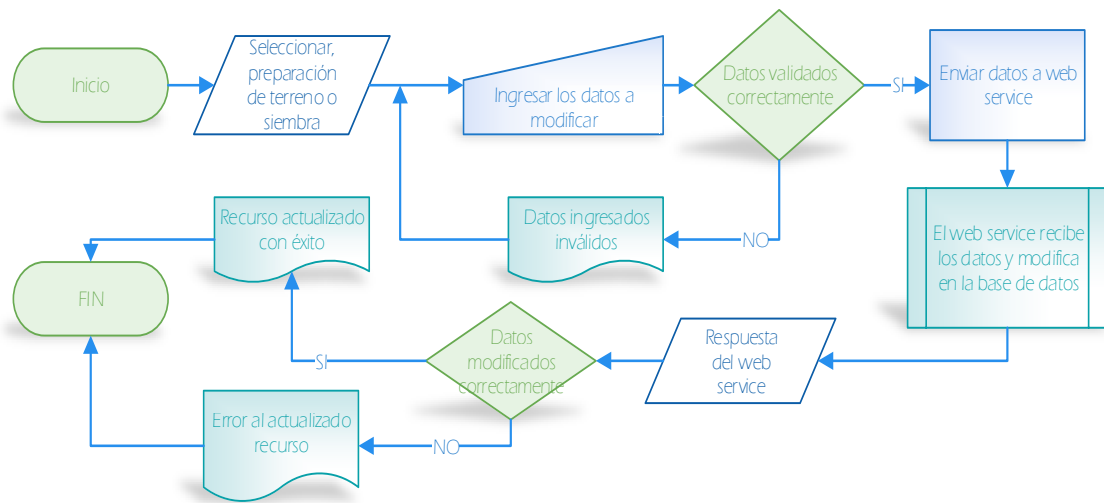


Ilustración 56 Diagrama de flujo de datos, modificar preparación de terreno y siembra(móvil)

El sistema valida los datos a modificar y de acuerdo al proceso envía los datos a la ruta del web service correspondiente a un proceso de preparación de terreno o un proceso de siembra. Si los datos ingresados son correctos el sistema emite un mensaje indicando que los datos se actualizaron con éxito.

**Desarrollo, módulo móvil eliminar.** El módulo eliminar recursos de preparación de terreno y eliminar recursos de siembra desde el cliente móvil fue desarrollado en base a lógica de programación establecida en el siguiente diagrama de flujo (fig. 59)

Diagrama de flujo – eliminar preparación de terreno y siembra

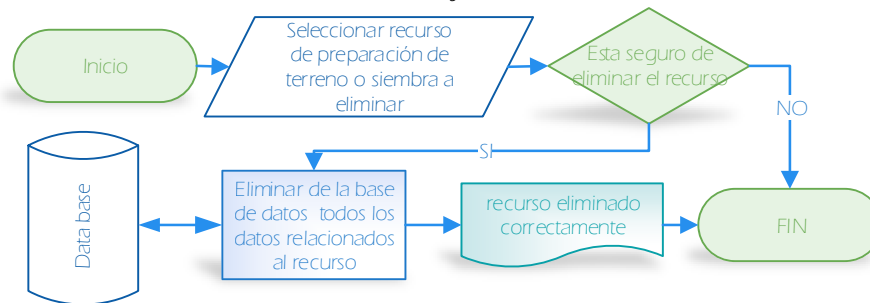


Ilustración 57 Diagrama de flujo de datos, eliminar preparación de terreno y siembra(móvil)

El sistema pregunta al agricultor si está seguro de eliminar el recurso, sea este de preparación de terreno o de siembra, en caso de ser así la aplicación envía la petición http eliminar a la ruta correspondiente del web service.

### 3.9.7 Revisión y cierre

Conforme al cronograma elaborado al inicio del sprint se estableció una revisión de tareas en conjunto con el Product Owner, el cual es encargado de aprobar y dar por finalizado el sprint; para la evaluación del presente entregable se utiliza la vista tipo tablero del sprint proporcionado por la herramienta Visual Studio Team Service.

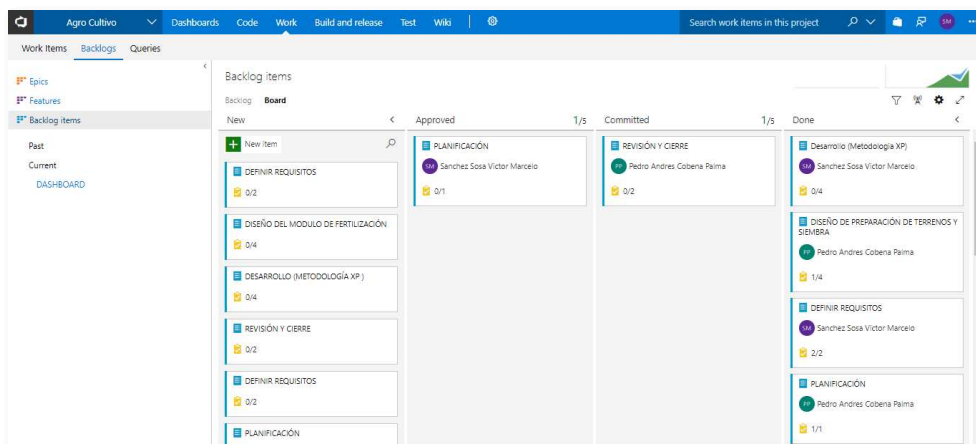


Ilustración 58 Sprint 3, revisión y cierre

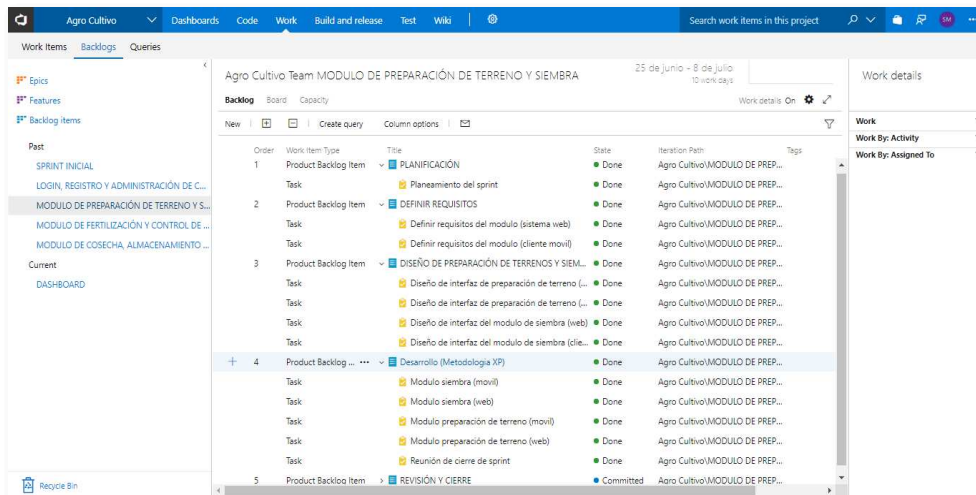


Ilustración 59 Sprint 2, tareas finalizadas

Las actividades relacionadas al sprint 3 se cumplieron conforme a los plazos establecidos en el cronograma que fue elaborado al principio del sprint. Vemos en la fig. 61 que el total de las actividades se culminaron sin problemas y no se realizaron solicitudes de cambio en los entregables por parte de los agricultores de la Asociación “Los Altillos” de la ciudad de Rocafuerte.

La planificación del proyecto de acuerdo al segundo sprint se da por terminado el 8 de julio del 2018 con un avance exitoso de acuerdo al cronograma. Podemos visualizar en la fig. 62 el avance del proyecto hasta el momento.

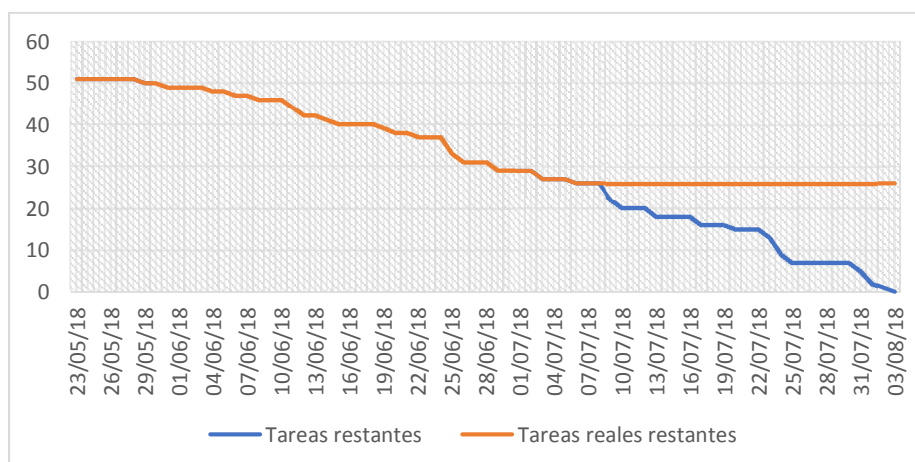


Ilustración 60 Sprint 3, avance del proyecto

### 3.10 Sprint 4: Fertilización e insumos

#### 3.10.1 Planificación

El presente sprint denominado fertilización y control de malezas, es la etapa donde se elaboran todas las actividades relacionadas con el proceso fertilización el cual involucra actividades relacionadas con insumos y fertilizantes; además el proceso de control de malezas involucra actividades vinculadas con los recursos implementados en el proceso de fertilización.

El sprint tiene una duración estimada de 10 días laborables, dentro de los cuales se estableciendo como fecha inicial el 09 de julio del 2018 y como fecha límite el 22 de julio del 2018. Para llevar a cabo el control del proceso se utiliza el cuadro de administración basado en la metodología Scrum que nos ofrece la herramienta Visual Studio Team Services.

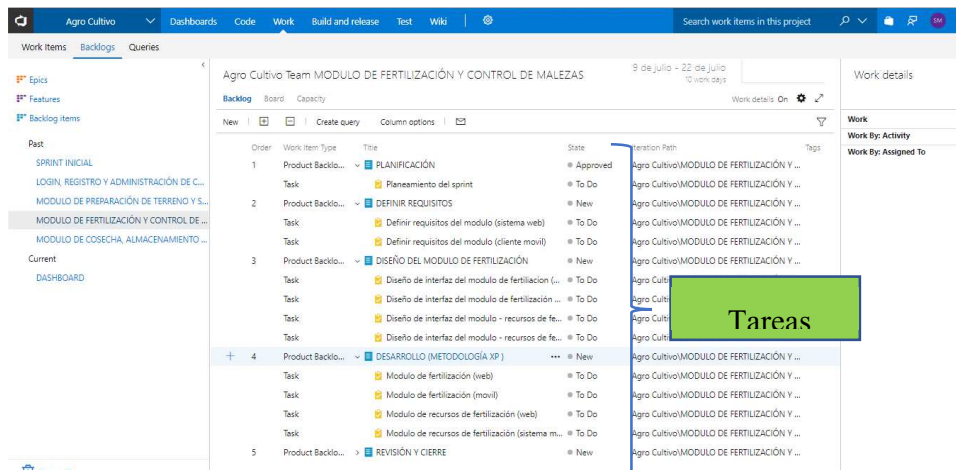


Ilustración 61 Sprint 2, Product backlog



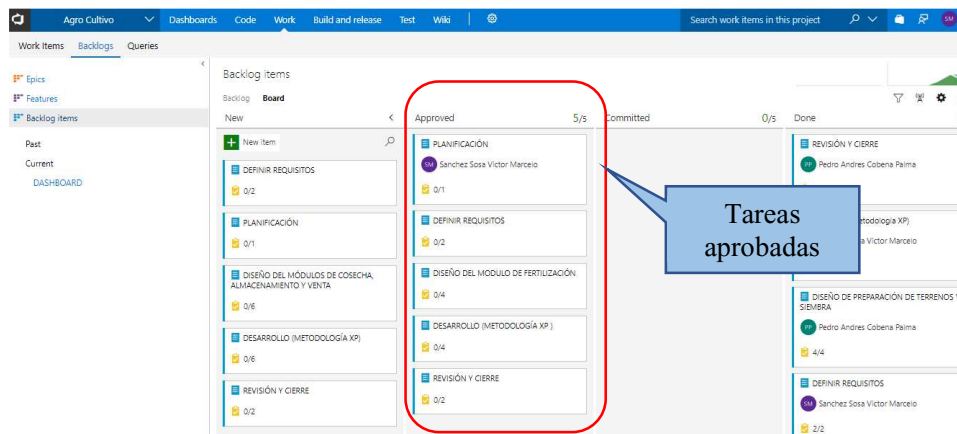


Ilustración 62 Sprint 4, planificación

Para el cumplimiento del presente sprint se mantuvo una reunión vinculada con el cierre del sprint 3 donde se trataron temas relacionados con la finalización del mismo y temas de planificación para dar inicio al sprint 4.

La reunión de finalización del sprint 3 y planeación del sprint 4 se llevó a cabo con el Product Owner el día viernes, 06 de julio del 2018. Por medio de las entrevistas relacionadas con temas acerca de los procesos de fertilización en cultivos de arroz, por lo tanto, se obtuvo la información necesaria para continuar con la siguiente etapa del proyecto.

La metodología Xtreme Programming para el sprint 4 en la etapa de desarrollo se implementó en base a las actividades establecidas el siguiente cronograma (tabla 53).

Tabla 52 Ilustración 65 Sprint 4, pila del producto metodología xp

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
Sistema informático para el control de cultivos agrícolas de arroz tipo SFL en la Asociación de agricultores “Los Altillos” del sector la califonia en la ciudad de Rocafuerte, provincia de Manabí	49,5 días?	lun 28/05/18	vie 03/08/18
Base de datos	10 días	lun 28/05/18	vie 08/06/18
Login, registro y administración de cultivos	10 días?	lun 11/06/18	vie 22/06/18
Módulo de preparación de terreno y siembra	10 días	lun 25/06/18	vie 06/07/18
Módulo de fertilización y control de malezas	9,5 días	lun 09/07/18	vie 20/07/18
Planificación	1 día	lun 09/07/18	lun 09/07/18

Definir requisitos del módulo web	1 día	lun 09/07/18	lun 09/07/18
Definir requisitos del cliente móvil	1 día	lun 09/07/18	lun 09/07/18
Diseño	2 días	lun 09/07/18	mar 10/07/18
Diseño de interfaz web, módulo de fertilización	1 día	lun 09/07/18	lun 09/07/18
Diseño de interfaz móvil, módulo de fertilización	1 día	lun 09/07/18	lun 09/07/18
Diseño de interfaz web, módulo de recursos de fertilización	1 día	mar 10/07/18	mar 10/07/18
Diseño de interfaz móvil, módulo de recursos de fertilización	1 día	mar 10/07/18	mar 10/07/18
Desarrollo	5 días	mié 11/07/18	mar 17/07/18
Desarrollo web, módulo de fertilización	2,5 días	mié 11/07/18	vie 13/07/18
Desarrollo móvil, módulo de fertilización	2,5 días	mié 11/07/18	vie 13/07/18
Desarrollo web, módulo de recursos de fertilización	2,5 días	vie 13/07/18	mar 17/07/18
Desarrollo móvil, módulo de recursos de fertilización	2,5 días	vie 13/07/18	mar 17/07/18
Revisión y cierre	2,5 días	mié 18/07/18	vie 20/07/18

### 3.10.2 Definir requisitos de módulo web y móvil

A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso vinculados a los módulos de fertilización e insumos; estableciendo como actor principal al agricultor que es el encargado de manejar la aplicación web y registrar los datos de estos procesos.

El agricultor en el módulo de fertilización e insumos tiene acceso a administrar los registros relacionados con todo el tema de fertilización (herbicidas, pesticidas, insecticidas, ureas y abonos).

El agricultor en este módulo puede acceder a las actividades vinculadas con este tipo de proceso (maquinaria, mano de obra, riego, y transporte). Además, el agricultor podrá visualizar, eliminar y modificar datos que haya registrado previamente en el sistema.

La aplicación móvil dentro de estos módulos podrá realizar las mismas actividades realizadas en la página web, destacando que es un proceso similar a los mencionados en el sprint 3 y representan los mismos casos de uso, por lo tanto, se optó por usar la misma programación y diseño establecidos anteriormente en el sprint 3.

### 3.10.3 Diseño web, módulo de fertilización e insumos

Los módulos representados en este capítulo tienen similitud con los módulos de preparación de terreno y siembra presentados en el sprint 3. A continuación, se muestra la fig. 66 donde podremos observar la vista general de los procesos de fertilización.

**Recursos De Fertilización:**

#	Tipo de Recurso	Número de Horas	Valor Total	Observaciones	Acciones
1	Mano de Obra	030000	50.00	Ninguna Observación	[+] [?] [x]
2	Maquinaria	020000	20.00	Ninguna Observación	[+] [?] [x]

**Insumos De Fertilización:**

#	Tipo de Insumo	Cantidad	Valor Total	Observaciones	Acciones
1	Ureas y Otros	50.00	15.00	Ninguna Observación	[+] [?] [x]
2	Insecticida	100.00	12.00	Ninguna Observación	[+] [?] [x]

*Ilustración 63 Diseño web, módulo de fertilización y control de malezas*

Debido a que los módulos son bastante similares no se presentaran más detalles acerca del diseño, tomando como ejemplo los presentados en el entregable anterior.

### 3.10.4 Diseño móvil, modulo de fertilización e insumos

Los módulos de versión móvil son una extensión de la versión web tomando como ejemplo el mismo diseño y al tener un parecido con los módulos de preparación de terreno y siembra presentados en la etapa de diseño móvil del sprint 3, se tomó como ejemplo dichos módulos para el diseño de los módulos representados en este sprint.

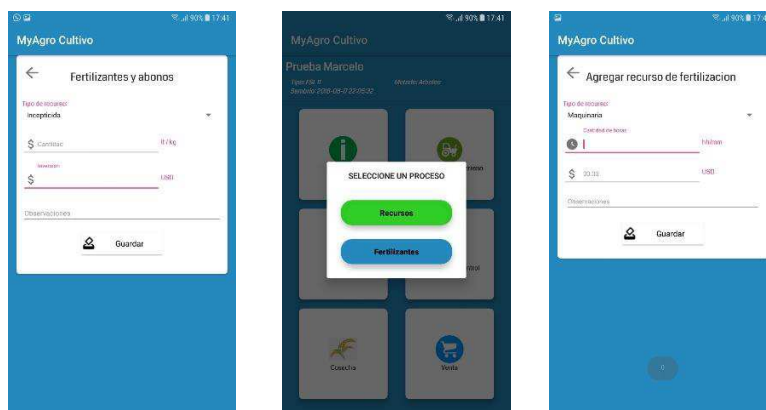


Tabla 53 Diseño móvil, módulos de fertilización y control de maleza

### 3.10.5 Desarrollo web, módulos fertilización e insumos

Los procesos de fertilización e insumos implementan la misma lógica de programación presentada en los procesos mencionados en el sprint 3, por ello se optó por tomar el mismo tipo de código y adaptarlo a los procesos mencionado en este entregable.

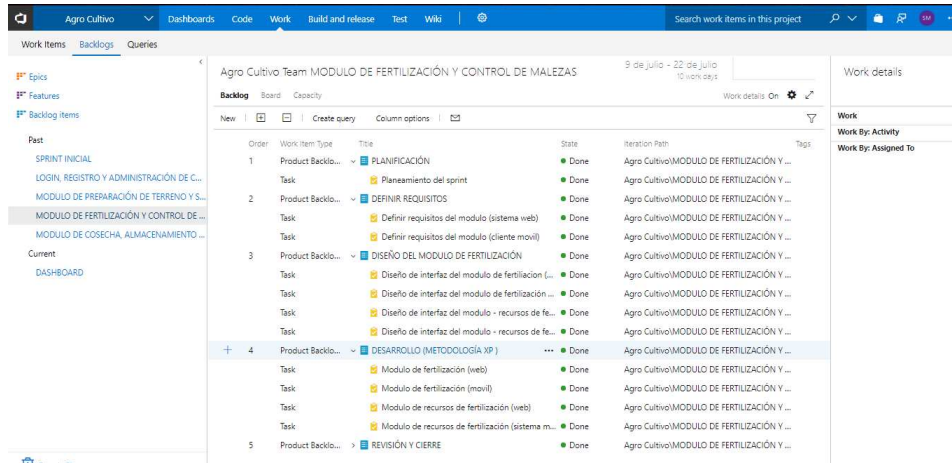
### 3.10.6 Desarrollo móvil, módulos fertilización e insumos

El apartado de programación móvil implementa la lógica de presentada en la sección de codificación móvil del sprint 3, a excepción de que las rutas de los servicios usados para el envío y recepción de información. se listan en la tabla 54 ilustrada a continuación:

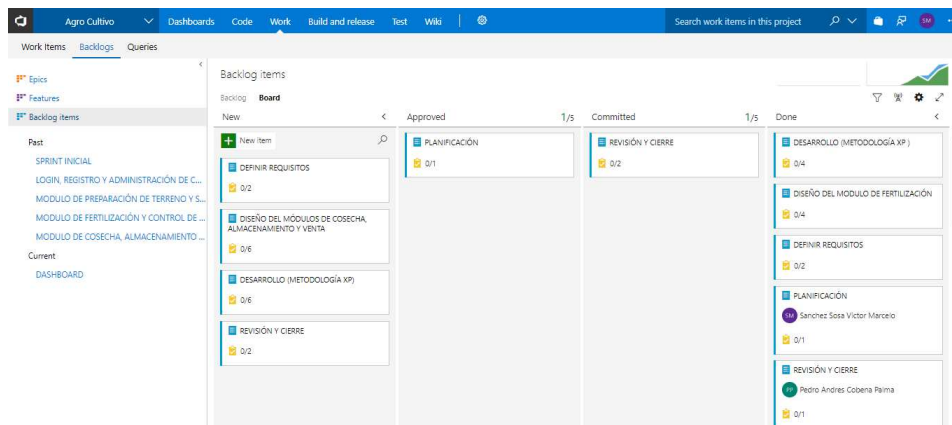
### 3.10.7 Revisión y cierre

Finalizando el entregable se establece como punto importante dentro de la metodología de proyectos sprint y como parte fundamental en la metodología Xtreme Programing la realización de una reunión de revisión y posterior cierre del sprint; Es necesario socializar con el Product Owner que los requerimientos o tareas durante todo el sprint se hayan realizado de acuerdo a los tiempos y especificaciones establecidas.

A continuación, se muestra el cronograma elaborado con el uso de la herramienta Visual Studio Team Services donde se definió al inicio del sprint las tareas que se deberían cumplir durante todo el proceso que dure el presente entregable.



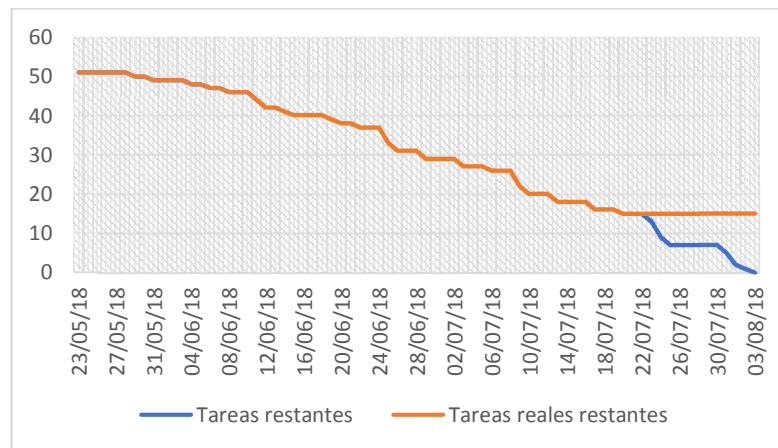
*Ilustración 64 Sprint 4, tareas finalizadas*



*Ilustración 65 Sprint 4, revisión y cierre*

Las tareas elaboradas aprobadas durante el inicio de la reunión de planificación del presente sprint se cumplieron conforme al cronograma establecido logrando una completa satisfacción en los resultados entregados por parte del Product Owner. En la fig. 68 podemos ver el avance del proyecto hasta la presente fecha, donde se demuestra el cumplimiento de las actividades desarrolladas a lo largo del sprint entregado hasta la presente etapa de desarrollo del proyecto en general.

La planificación del proyecto de acuerdo al segundo sprint se da por terminado el 22 de julio del 2018 con un avance exitoso de acuerdo al cronograma. Podemos visualizar en la fig. 69 el avance del proyecto hasta el momento.

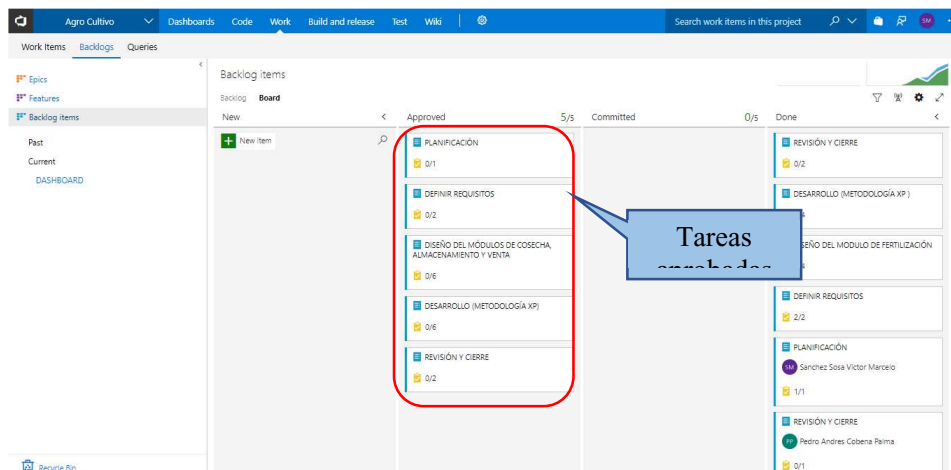


*Ilustración 66 Sprint 4, avance del proyecto*

### **3.11 Sprint 5: Módulo de cosecha, almacenamiento y venta**

#### **3.11.1 Planificación**

El presente sprint denominado cosecha, almacenamiento y venta tiene una duración estimada de 10 días laborables, dentro de los cuales se estableció como fecha inicial el 23 de julio del 2018 y como fecha límite el 03 de agosto del 2018, para llevar a cabo el control del proceso se utiliza el cuadro de administración basado en la metodología Scrum que nos ofrece la herramienta Visual Studio Team Services.



*Ilustración 67 Sprint 5, Product backlog*

Para el cumplimiento del presente sprint se mantuvo una reunión vinculada con el cierre del sprint 4 donde se trataron temas relacionados con la finalización del mismo y temas de planificación para dar inicio al sprint 5; esta reunión se llevó a cabo en presencia del Product Owner el día 20 de julio del 2018, por medio de las entrevistas relacionada con temas de cosecha, almacenamiento y venta de arroz se obtuvo la información necesaria para continuar con la siguiente etapa del proyecto.

### **3.11.2 Definir requisitos de módulo web y móvil**

Los módulos implementados en el presente sprint utilizan el mismo diseño de los requisitos presentados en el sprint 3 de preparación de terreno y siembra (ver sprint 3), realizando las mismas funciones de administración.

El agricultor en el módulo de fertilización tiene acceso a administrar los registros relacionados con todo el tema de fertilización (herbicidas, pesticidas, insecticidas, ureas y abonos); a diferencia del módulo de control de malezas el agricultor puede acceder a las actividades vinculadas con este tipo de proceso (maquinaria, mano de obra, riego, y

transporte). Además, el agricultor podrá visualizar, eliminar y modificar datos que haya registrado previamente en el sistema.

La aplicación móvil dentro de estos módulos podrá realizar las mismas actividades realizadas en la página web, destacando que es un proceso similar a los mencionados en el sprint 3 y representan los mismos casos de uso se optó por usar la misma programación y diseño establecidos anteriormente en el sprint 3.

### 3.11.3 Diseño web de módulos cosecha, almacenamiento y venta

Los módulos representados en este capítulo tienen similitud con los módulos de preparación de terreno y siembra presentados en el sprint 3. A continuación, se muestra la fig. 71 donde podremos observar la vista general de los procesos de cosecha, almacenamiento y venta.

**Recursos De Cosecha:**

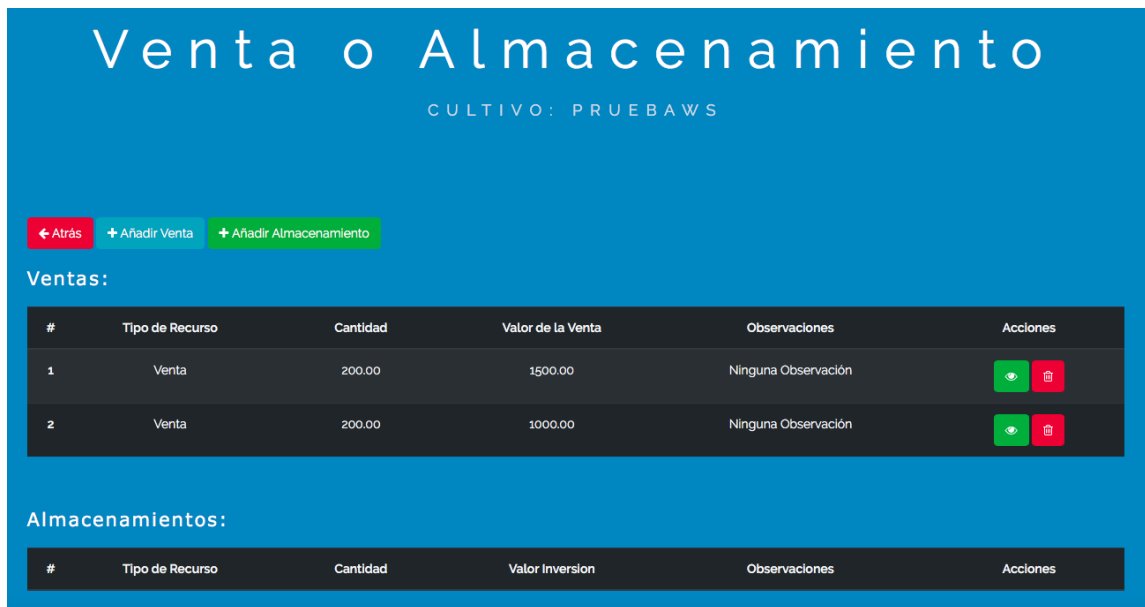
#	Tipo de Recurso	Número de Horas	Valor Total	Observaciones	Acciones
1	Mano de Obra	05:00:00	50.00	Ninguna Observación	+ ✓ -
2	Maquinaria	02:00:00	10.00	Ninguna Observación	+ ✓ -

**Cantidades Cosechadas:**

#	Tipo de Recurso	Cantidad	Valor Total	Acciones
1	Cantidad Cosechadas	400.00	Ninguna Observación	+ ✓ -

*Ilustración 68 Diseño web, modulo almacenamiento, cosecha y venta*

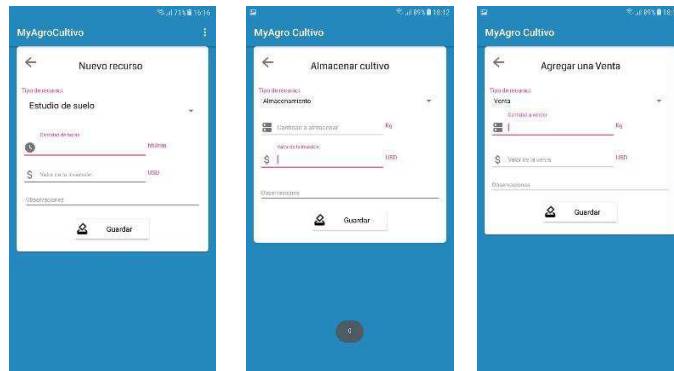




Debido a que los módulos son bastante similares no se presentarán más detalles acerca del diseño, tomando como ejemplo los presentados en el entregable anterior.

#### 3.11.4 Diseño móvil, módulo de cosecha, almacenamiento y venta

Los módulos de versión móvil son una extensión de la versión web tomando como ejemplo el mismo diseño y al tener un parecido con los módulos de preparación de terreno y siembra presentados en la etapa de diseño móvil del sprint 3, se tomó como ejemplo dichos módulos para el diseño de los módulos representados en este sprint.



*Ilustración 69 Diseño móvil, módulos cosecha, almacenamiento y venta*

### **3.11.5 Desarrollo web, módulos de cosecha, almacenamiento y venta**

Los procesos de cosecha, almacenamiento y venta implementan la misma lógica de programación presentada en los procesos mencionados en el sprint 3, por ello se optó por tomar el mismo tipo de código y adaptarlo a los procesos mencionado en este entregable.

### **3.11.6 Desarrollo móvil, módulos de cosecha, almacenamiento y venta**

El apartado de programación móvil implementa la lógica ya presentada en la sección de codificación móvil del sprint 3, a excepción de que las rutas de los servicios usados para él envío y recepción de información.

### **3.11.7 Revisión y cierre**

Finalizando este sprint se realizó una socialización con el Product Owner donde se presentaron los resultados del entregable numero 5; a continuación, se muestra el cronograma elaborado con el uso de la herramienta Visual Studio Team Services donde se definió al inicio del sprint las tareas que se deberían cumplir durante todo el proceso que dure el presente entregable.

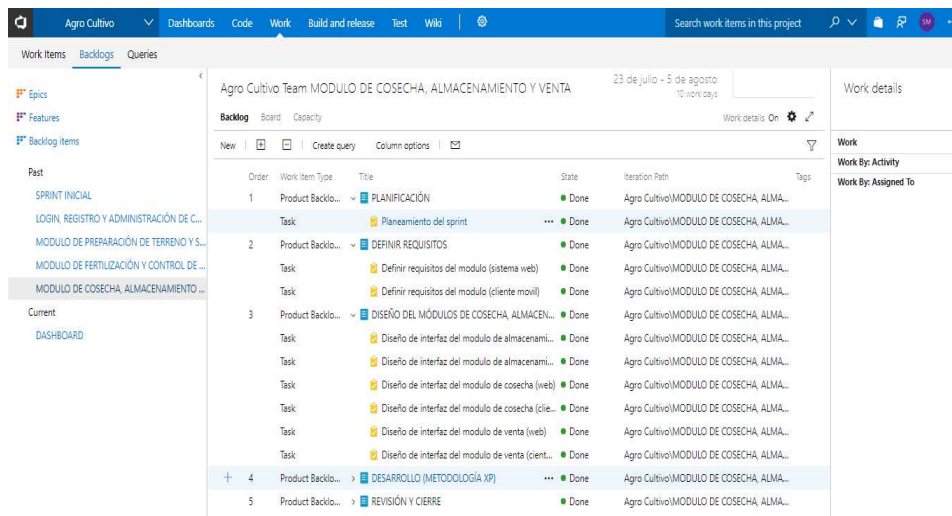


Ilustración 70 Sprint 5, revisión y cierre

Las tareas aprobadas durante el inicio de la reunión de planificación del presente sprint se cumplieron conforme al cronograma establecido logrando una completa satisfacción en los resultados entregados por parte del Product Owner. En la fig. 73 podemos ver el cumplimiento de las actividades desarrolladas a lo largo de los sprint entregados hasta la presente etapa del proyecto en general.

De acuerdo a la planificación establecida el segundo sprint se da por terminado el 06 de agosto del 2018 con un avance exitoso de acuerdo al cronograma. Podemos visualizar en la fig. 74 el avance total del proyecto hasta la fecha.

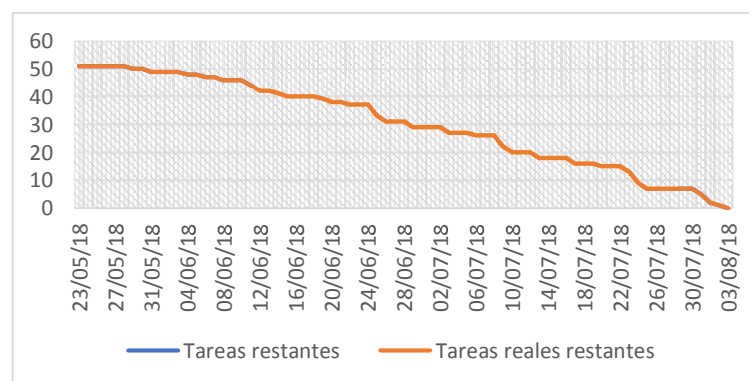


Ilustración 71 Sprint 5, avance del proyecto

## **Capítulo 4**

### **Evaluación de resultados**

#### **4.1 Introducción**

El uso de nuevas tecnologías en el ambiente agrícola logra la integración de los agricultores en el campo de la tecnología moderna permitiéndole realizar funciones y tareas de una manera más rápida, ordenada y eficiente. El presente capítulo pretende dar a conocer los resultados obtenidos en base a los objetivos planteados en el presente proyecto, haciendo énfasis en la aportación de una herramienta tecnológica de gran ayuda a un sector de mucha importancia en el desarrollo económico y productivo de la ciudad de Rocafuerte.

Con la ayuda de un navegador web y conexión a internet es posible acceder al sistema el cual sido desplegado en un servidor web permitiendo el acceso a la herramienta y a los datos en el momento que los agricultores consideren necesario.

Con la ayuda del cliente móvil desarrollado para móviles con sistema Android 6.0 o superior, el agricultor puede realizar ingreso y consulta de datos sin la necesidad de acudir directamente al sistema web permitiendo de esta manera mejorar la usabilidad del mismo.

## 4.2 Presentación y monitoreo de resultados

**Descripción de los resultados.** Durante todo el proceso de desarrollo del proyecto se incorporó scrum como metodología general y Xtreme Programing como metodología de desarrollo, generando 5 sprint donde se obtuvo como resultado 5 entregables los cuales al término de cada uno fueron evaluados por el Product Owner logrando una aceptación exitosa para cada sprint.

Tras la implantación del sistema se realizó una encuesta para medir el nivel de satisfacción de los beneficiarios del sistema agrícola y de esta manera verificar cumplimiento de los objetivos establecidos en base a los requerimientos del usuario.

A continuación, se anexa la encuesta realizada para medir el nivel de satisfacción de los beneficiarios.

### Encuesta

Tras la implementación de un sistema web para el control de cultivos de arroz, la presente encuesta tiene como objetivo medir el nivel de satisfacción y verificar el cumplimiento de los requerimientos establecidos en base a los métodos de plantación de cultivo de arroz implementados por los agricultores de la Aso los atillos del sector la california en la ciudad de Rocafuerte.

¿Anteriormente, Utilizaba alguna herramienta tecnológica para registrar algún dato relacionado con la plantación de cultivos de arroz?

Si                       No                       No estoy seguro

¿El sistema proporcionado, ayuda a mejorar el control en los procesos relacionados al cultivo de arroz?

Si                       No                       No estoy seguro

¿Cree usted que el sistema le ayuda a llevar el control de los cultivos de una manera más organizada?

Si                       No                       No estoy seguro

¿El sistema implementado, cumple sus expectativas en base a los procesos utilizados en la plantación y producción de cultivos de arroz?

Si                       No                       No estoy seguro

¿Considera usted que el sistema implementado cuenta con las suficientes herramientas para proporcionar un manejo adecuado de la información relacionados a sus cultivos de arroz?

Si

No

No estoy seguro

¿Anteriormente, Utilizaba alguna herramienta tecnológica para registrar algún dato relacionado con la plantación de cultivos de arroz?

Tabla 54 Encuesta, pregunta 1

<i>Alternativas</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<i>SI</i>	2	10%
<i>NO</i>	16	80%
<i>No estoy seguro</i>	2	10%
<i>Total</i>	20	100%

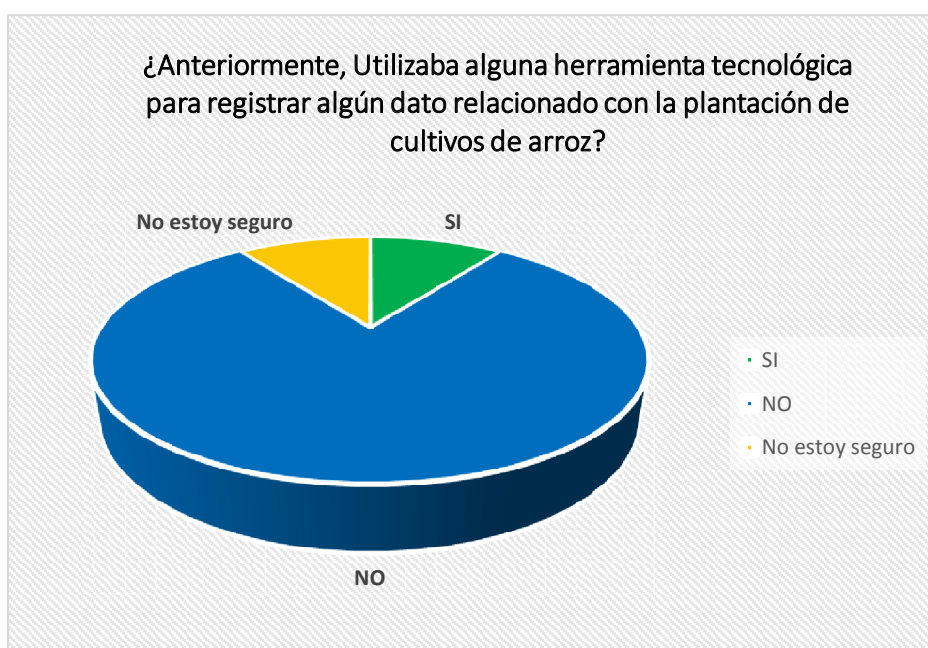


Ilustración 72 Encuesta, pregunta 1

De acuerdo a lo expuesto en el gráfico anterior el 10% de las personas encuestadas respondieron que anteriormente si han usado una herramienta tecnológica para registrar datos de los cultivos; el 80% de las personas encuestadas aportaron con una respuesta negativa y el 10% restante mencionó que no estaban seguros de haber usado una herramienta tecnológica.



¿El sistema proporcionado, ayuda a mejorar el control en los procesos relacionados al cultivo de arroz?

Tabla 55 Encuesta, pregunta 2

<i>Alternativas</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<i>SI</i>	18	90%
<i>NO</i>	0	0%
<i>No estoy seguro</i>	2	10%
<i>Total</i>	20	100%

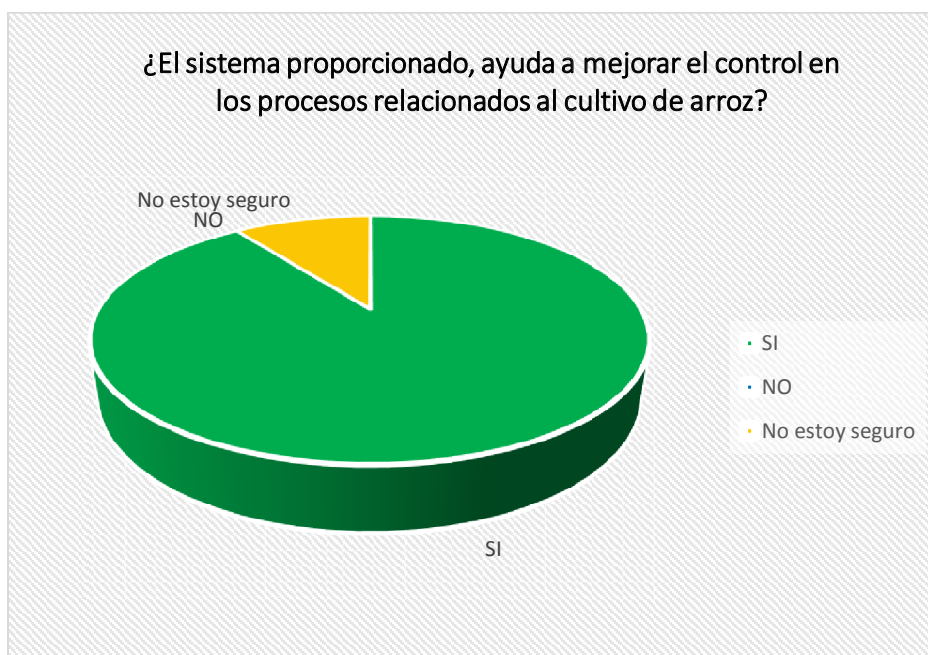


Ilustración 73 Encuesta, pregunta 2

De acuerdo a lo expuesto en el gráfico anterior el 90% de las personas encuestadas respondió que está de acuerdo con la ayuda proporcionada por el sistema web encargado de manejar los datos de los cultivos; el 0% de las personas encuestadas aportaron con una respuesta negativa y el 10% restante mencionaron que no están seguros de la ayuda proporcionada.

¿Cree usted que el sistema le ayuda a llevar el control de los cultivos de una manera más organizada?

Tabla 56 Encuesta, pregunta 3

<i>Alternativas</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<i>SI</i>	19	95%
<i>NO</i>	0	0%
<i>No estoy seguro</i>	1	5%
<i>Total</i>	20	100%

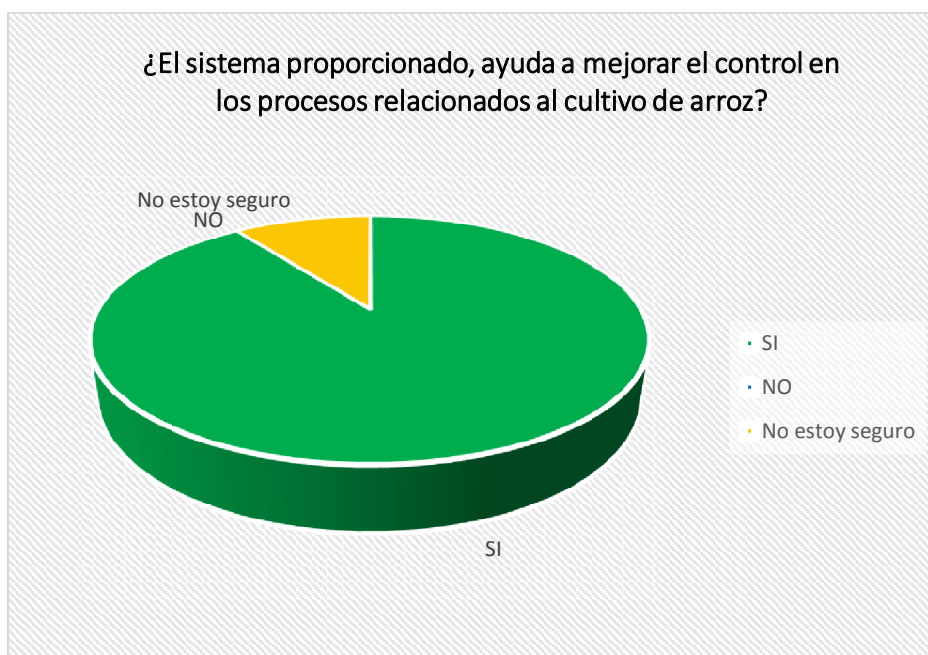


Ilustración 74 Encuesta, pregunta 3

De acuerdo a lo expuesto en el gráfico anterior el 95% de las personas encuestadas respondió que el sistema ayuda a manejar gran cantidad de datos de una manera más organizada; el 0% de las personas encuestadas aportaron con una respuesta negativa y el 5% restante mencionaron que no están seguros de que la herramienta organice de la forma correcta la información.

¿El sistema implementado, cumple sus expectativas en base a los procesos utilizados en la plantación y producción de cultivos de arroz?

Tabla 57 Encuesta, pregunta 4

<i>Alternativas</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<i>SI</i>	17	85%
<i>NO</i>	0	0%
<i>No estoy seguro</i>	3	15%
<i>Total</i>	20	100%

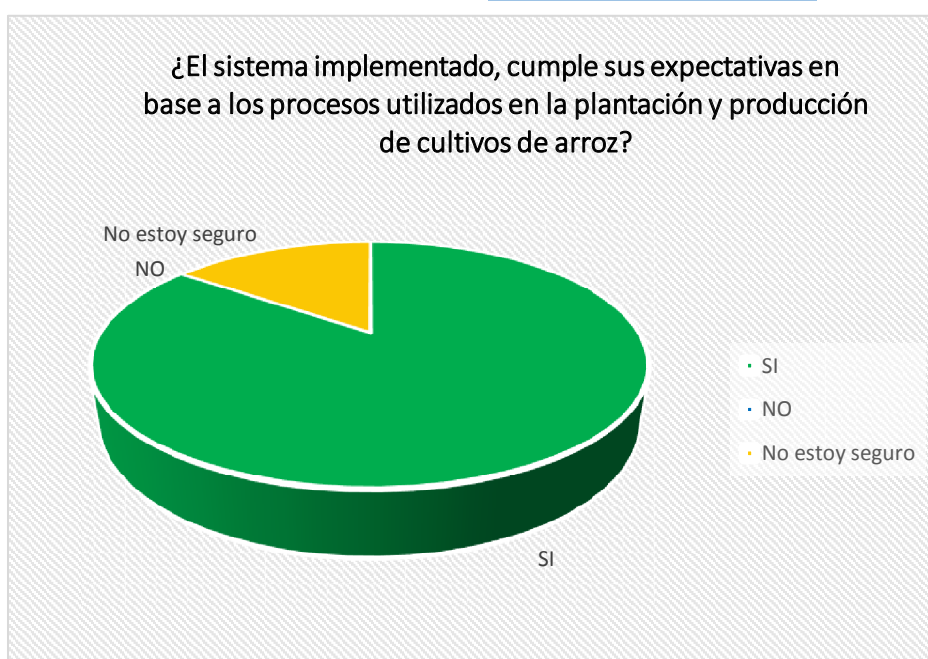


Ilustración 75 Encuesta, pregunta 4

De acuerdo a lo expuesto en el gráfico anterior el 85% de las personas encuestadas respondió que el sistema está diseñado conforme a los procesos usados y además se adapta a los métodos de trabajo; el 0% de las personas encuestadas aportaron con una respuesta negativa y el 15% restante mencionaron que el sistema está muy alejado de los procesos usados por los agricultores.

¿Considera usted que el sistema implementado cuenta con las suficientes herramientas para proporcionar un manejo adecuado de la información relacionados a sus cultivos de arroz?

Tabla 58 Encuesta, pregunta 5

<i>Alternativas</i>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<i>SI</i>	18	90%
<i>NO</i>	1	5%
<i>No estoy seguro</i>	1	5%
<i>Total</i>	20	100%

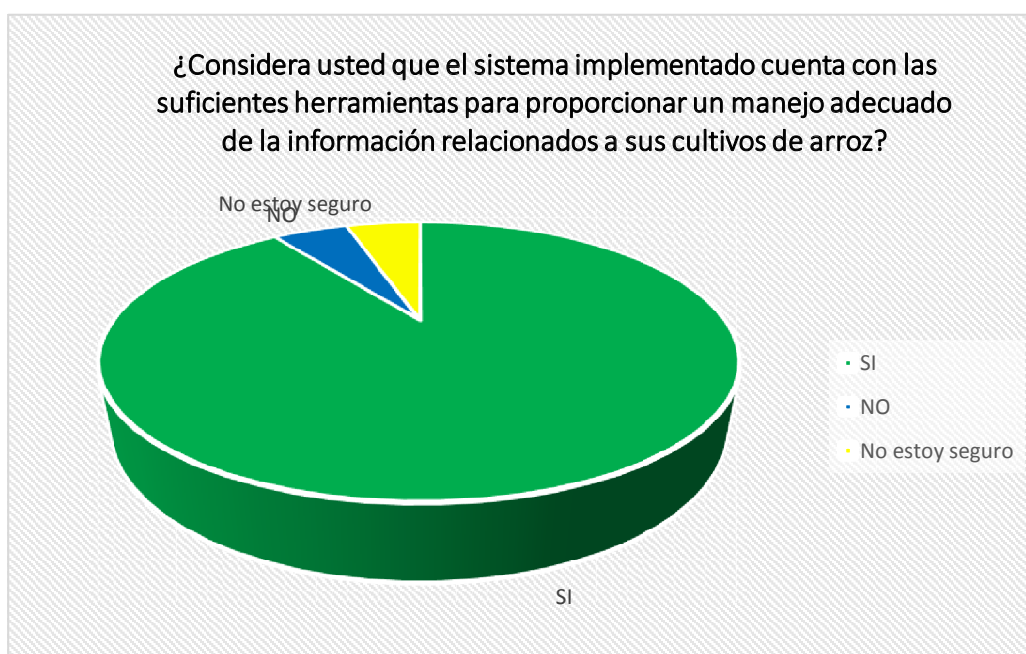


Ilustración 76 Encuesta, pregunta 5

De acuerdo a lo expuesto en el gráfico anterior el 90% de las personas encuestadas respondió que el sistema cuenta con las herramientas necesarias para que el agricultor reciba la información de manera correcta oportuna; el 5% de las personas encuestadas aportaron con una respuesta negativa y el 5% restante mencionaron que no están seguros de que el sistema pueda organizar y mostrar la información requerida a los usuarios.

### **4.3 Evaluación de resultados**

Una vez implementado el sistema informático para el control de cultivos agrícolas de arroz se procedió al uso del mismo obteniendo una aceptación positiva de los beneficiarios del sistema. Además, por medio de las entrevistas se pudo comprobar el cumplimiento de los requisitos generados por las necesidades presentadas por los agricultores de la asociación los altillos de la ciudad de Rocafuerte.

## Conclusiones

En función de lo investigado, la asociación de agricultores los altillos usa diferentes procesos durante toda la etapa de la plantación de cultivos de arroz, es por eso que el sistema se enfocó en los mismos para así darle mayor organización al trabajo que se realiza y también con la ayuda del sistema y su tecnología poder transmitir estos conocimientos ancestrales a nuevas generaciones.

La gestión de un cultivo genera datos que para un agricultor es complicado manejar y más aún recordar, la implementación de técnicas modernas para almacenar datos permite que la información esté disponible cuando sea requerida, es por tal razón que se optó por el uso de una base de datos relacional para poder almacenar y manejar la cantidad de datos ingresados.

El diseño de módulos tanto para el sistema Web como Móvil podrá impactar positivamente en la manera en que se controlan los recursos usados en todo el proceso de plantación de un cultivo de arroz, es por eso que se realizaron de manera Web y Móvil para brindar mejor facilidad de uso a los usuarios

El sistema informático MyAgroCultivo desarrollado en el presente proyecto es una herramienta tecnológica que permite al agricultor darle un enfoque distinto al trabajo que ha venido realizando durante años, otorgándole una manera de organizar toda su labor teniendo información de los recursos usados, ingresos y egresos de cada cultivo permitiéndole estar al tanto de todo lo que invierte en su trabajo.

## **Recomendaciones**

Una vez culminado el proyecto, se recomienda:

Que el sistema en su mayor parte del tiempo lo use una persona capacitada en las tecnologías usadas el proyecto, todo esto con la finalidad de evitar el ingreso de datos erróneos y redundantes.

El sistema MyAgroCultivo está enfocado específicamente para cultivos de arroz basado en los procesos y métodos agrícolas utilizados en la asociación “Los atillos”, por lo tanto, se recomienda que en un futuro se mejore para la gestión de todos los cultivos de carácter agrícola plantados en el sector.

Que el sistema informático sea usado por otros sectores en las que la agricultura es uno de los principales ejes económicos, esto con el objetivo de dotar herramientas tecnológicas a los agricultores.

Implementar en el sistema módulos con nuevas características y funcionalidades que permitan el mejor desenvolvimiento del agricultor en su trabajo, así como también la gestión de sus cultivos.

### Bibliografía

- Agriaffaires.es. (29 de 09 de 2015). El uso de las TIC en la agricultura. *revista agricultura*. Recuperado el 28 de mayo de 2018, de [http://www.revistaagricultura.com/maquinaria/maquinaria/el-uso-de-las-tic-en-la-agricultura\\_7948\\_120\\_8136\\_0\\_1\\_in.html](http://www.revistaagricultura.com/maquinaria/maquinaria/el-uso-de-las-tic-en-la-agricultura_7948_120_8136_0_1_in.html)
- Álvarez, C. Y. (2005). Tecnologías y sistemas de información en la producción agrícola. *gestiopolis*, 2. Recuperado el 28 de mayo de 2018, de <https://www.gestiopolis.com/tecnologias-sistemas-informacion-produccion-agricola/>
- Amador, M. G. (29 de mayo de 2009). LA ENTREVISTA EN INVESTIGACION. *CourseHero*. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/p5k4r9o/La-entrevista-Es-la-comunicaci%C3%B3n-establecida-entre-el-investigador-y-el-sujeto/>
- Arias, A. S. (2015). Tasa Interna de Retorno (TIR). *economipedia.com*.
- Bhavsar, S. (12 de julio de 2016). *quora.com*. Obtenido de <https://www.quora.com/What-is-Laravel-framework>
- Cabrera, J. L. (2014). *Sistemas Informaticos*. Madrid : RA-MA Editorial. Recuperado el 28 de mayo de 2018, de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uleamecsp/reader.action?docID=3229525>
- Capel, M. Y. (2014). *Bases de datos relacionales y modelado de datos*. IC Editorial . Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uleamecsp/detail.action?docID=4184006>.
- Cárdenas, M. J. (12 de Noviembre de 2012). Las TIC y la agricultura. *Manuel José Cárdenas*. Recuperado el 28 de mayo de 2018, de <http://www.portafolio.co/opinion/manuel-jose-cardenas/tic-agricultura-99708>



Carretero, D. Z. (2011). *Integración de un sistema uva con control autónomo en un equipo aéreo para agricultura de precisión*. Pontificia universidad católica del Perú, Lima.

Recuperado el 31 de mayo de 2018, de

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/892/RABANAL\\_CARRETERO\\_DANNA\\_EQUIPO\\_AEREO\\_AGRICULTURA.pdf?sequence=1&is](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/892/RABANAL_CARRETERO_DANNA_EQUIPO_AEREO_AGRICULTURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[Allowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/892/RABANAL_CARRETERO_DANNA_EQUIPO_AEREO_AGRICULTURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Carretero, D. Z. (2011). *Integración de un sistema uva con control autónomo en un equipo aéreo para agricultura de precisión*. Pontificia universidad católica del Perú, Lima.

Recuperado el 31 de mayo de 2018, de

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/892/RABANAL\\_CARRETERO\\_DANNA\\_EQUIPO\\_AEREO\\_AGRICULTURA.pdf?sequence=1&is](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/892/RABANAL_CARRETERO_DANNA_EQUIPO_AEREO_AGRICULTURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[Allowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/892/RABANAL_CARRETERO_DANNA_EQUIPO_AEREO_AGRICULTURA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Castro, M. (2017). *Rendimiento de arroz en cáscara, primer cuatrimestre 2017*. Ministerio

de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca, Dirección de Análisis y

Procesamiento de la Información, Quito Ecuador. Recuperado el 28 de mayo de 2018,

de

[http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios\\_agroeconomicos/rendimiento\\_arroz\\_primer\\_cuatrimestre2017.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_arroz_primer_cuatrimestre2017.pdf)

Castro, M. (2017). *Rendimiento de arroz en cáscara, primer cuatrimestre 2017*. Ministerio

de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca, Dirección de Análisis y

Procesamiento de la Información, Quito Ecuador. Recuperado el 28 de mayo de 2018,

de

[http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios\\_agroeconomicos/rendimiento\\_arroz\\_primer\\_cuatrimestre2017.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/rendimiento_arroz_primer_cuatrimestre2017.pdf)

- Caules, C. Á. (14 de junio de 2013). *arquitecturajava.com*. Obtenido de <https://www.arquitecturajava.com/servicios-rest/>
- COLOMBIA DIGITAL. (28 de noviembre de 2013). Obtenido de <https://colombiadigital.net/actualidad/noticias/item/6075-cual-sera-el-desafio-de-la-privacidad-en-internet-en-2014.html>
- Corleto, R. E. (2014). *Sistema de Información Agrícola y Agroindustrial*. El salvador. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <https://www.redinnovagro.in/docs/agromovil.pdf>
- Correa, D. P. (2015). *Elaboración de un Software Agropecuario para la recopilación de datos de producción en la Granja San Silvestre*. Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Caldas, Antioquia. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1601/1/Elaboracion\\_Software\\_Agropecuario\\_GranjaSanSilvestre.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1601/1/Elaboracion_Software_Agropecuario_GranjaSanSilvestre.pdf)
- Hernandez, J. M. (2015). *Sistema de visión para agricultura de precisión: identificación en tiempo real de líneas de cultivo y malas hierbas en campos de maíz*. Madrid: Universidad complutense de madrid. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <http://eprints.ucm.es/30145/1/T36062.pdf>
- Hernandez, J. M. (2015). *Sistema de visión para agricultura de precisión: identificación en tiempo real de líneas de cultivo y malas hierbas en campos de maíz*. Madrid: Universidad complutense de madrid. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <http://eprints.ucm.es/30145/1/T36062.pdf>
- Hopkins, R. (18 de marzo de 2012). El impacto de las TIC en la agricultura. *Newsletter*, 18, 4. Recuperado el 28 de mayo de 2018
- jquery. (2017). *jquery.com*/. Obtenido de <https://jquery.com/>

- Marques, M. (2009). *Base de datos*. Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions . ProQuest Ebook Central. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uleamecsp/detail.action?docID=4499125>.
- Martínez, J. F. (2014). *RA-MA Editorial*. RA-MA Editorial. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uleamecsp/detail.action?docID=3229377>
- Melero, J. J. (15 de septiembre de 2015). *codictados.com*. Obtenido de <http://codictados.com/volley-web-services-para-principiantes/>
- Morales, V. V. (2015). Valor Actual Neto (VAN). *Economipedia*.
- Paré, R. C. (2005). *Software Libre - Bases de datos*. Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona: Eureka Media, SL. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <http://www.uoc.edu/masters/oficiales/img/913.pdf>
- Paz, A. J. (2011). *Sistemas Automáticos de Control*. Universidad Nacional Experimental “Rafael María Baralt”. Santa Rita, Venezuela: Fondo Editorial UNERMB. Recuperado el 28 de mayo de 2018, de [http://150.185.9.18/fondo\\_editorial/images/PDF/CUPUL/SISTEMA%20DE%20CONTROL%20%201.pdf](http://150.185.9.18/fondo_editorial/images/PDF/CUPUL/SISTEMA%20DE%20CONTROL%20%201.pdf)
- Picado, R. A. (2013). *Monitoreo y evaluación, funciones y usos*. Recuperado el 28 de mayo de 2018, de [http://www.pasca.org/userfiles/M1\\_T7\\_ARANA\\_NI.pdf](http://www.pasca.org/userfiles/M1_T7_ARANA_NI.pdf)
- postgresql.org. (18 de abril de 2018). *postgresql*. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <https://www.postgresql.org/about/>
- proyectosagiles.org*. (2016). Obtenido de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

- Ramos, G. T. (Abril de 2012). Sistema de información agrícola y pago por destajo. Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/151/1/T-UCE-0011-4.pdf>
- Ramos, G. T. (Abril de 2012). Sistema de información agrícola y pago por destajo. Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 30 de mayo de 2018, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/151/1/T-UCE-0011-4.pdf>
- Restrepo, F. (2016). Tecnología móvil y software para visualizar las labores en el campo. *Revista Palma*, 298-304. Recuperado el 30 de mayo de 2018
- Restrepo, F. (2016). Tecnología móvil y software para visualizar las labores en el campo. *Revista Palma*, 298-304. Recuperado el 30 de mayo de 2018
- Ribes, A. (2011). *Manual de Javascript*. Editorial CEP, S.L. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uleamecsp/detail.action?docID=3217353&query=javascript>
- Roldán, P. N. (2015). Valor Presente. *Economipedia*.
- Rosales Obando, J. (2000). *Elementos de Microeconomía*. EUNED.
- Rosales Posas, R. (2007). *La formulación y la evaluación de proyectos*. EUNED.
- Rouse, M. (marzo de 2011). *whatis.techtarget.com*. Obtenido de <https://cc/definition/model-view-controller-MVC>
- Rouse, M. (30 de diciembre de 2016). *techtarget.com*. Obtenido de <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Framework>
- saraclip.com. (18 de enero de 2017). *saraclip.com*. Obtenido de <https://www.saraclip.com/eventos-en-scrum/>
- Sarmiento, J. A. (2012). *Excel financiero*. Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/decisiones/Julio/presentaciones/excel.pdf>

Schildt, H. (2007). *Fundamentos de Java*. McGraw-Hill Interamericana.

scrum.org. (2016). *scrum.org*. Obtenido de <https://www.scrum.org/resources/what-is-a-product-backlog>

Silberschatz, A. (2002). *Fundamentos de bases de datos* (Cuarta edición ed.). Madrid: McGRAW-HILL. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de [http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/Libro\\_Silberschatz.pdf](http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/Libro_Silberschatz.pdf)

Vaswani, V. (2010). *Fundamentos de PHP*. Mexico: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uleamecsp/reader.action?docID=3191866&query=php>

Yolanda, B. L. (2015). *Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP*. Quito: ESPE, MEVAST.

Zofío, J. J. (2013). *Aplicaciones web*. Macmillan Iberia, S.A. Recuperado el 31 de mayo de 2018, de <http://ebookcentral.proquest.com/lib/uleamecsp/detail.action?docID=3217129>.

## Anexos



Primera reunión con los directivos de la asociación de agricultores “Los altillos”, propuesta del sistema



Última reunión con los directivos de la asociación de agricultores “Los Altillos”, Evaluación de resultados.

**ACTA DE RECEPCIÓN Y ENTREGA DE SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL CONTROL DE CULTIVOS AGRÍCOLAS DE ARROZ TIPO SFL EN LA ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES “LOS ALTILLOS” DEL SECTOR LA CALIFORNIA EN LA CIUDAD DE ROCAFUERTE, PROVINCIA DE MANABÍ**

A los 27 días del mes de agosto del 2018, se hace la entrega formal del sistema web “MyAgroCultivo” encargado del control y la gestión de proceso agrícolas destinado a favorecer de manera directa a los agricultores de arroz en la asociación “Los Altillos” en la ciudad de Rocafuerte, provincia de Manabi. Adicional se hace la entrega de una aplicación móvil, encargada de gestionar los datos en conexión con el sistema web.

Los datos de las herramientas entregadas se detallan a continuación:

SISTEMA
<b>Sistema web MyAgroCultivo</b>
<b>App MyAgroCultivo</b>

Los sistemas entregados, proporcionan los siguientes servicios:

- Registro de recursos en base a los procesos usados en por la asociación.
- Administración de los recursos mediante la aplicación móvil.
- Notificaciones firebase Cloud Messaging.
- Reportes estadísticos de los gastos presentados por procesos.
- Capacitación acerca del uso del sistema agrícola y el uso del aplicativo móvil.

\_\_\_\_\_  
*Sr. Hugo García (Product Owner)*

\_\_\_\_\_  
*Sr. Hilton Vélez (Product Owner)*

\_\_\_\_\_  
*Cobeña Palma Pedro (Team Developer)*

\_\_\_\_\_  
*Sanchez Sosa Víctor  
(Scrum Master - Team Developer)*

\_\_\_\_\_  
*Ing. Edgardo Panchana (director de proyecto integrador)*

	VERSIÓN: 1
	CÓDIGO: AA-R1
	PÁGINA: 1 DE 1
<b>ACTA RE REUNION</b>	

### ACTA FORMAL DE LA REUNIÓN

**Ubicación:** Manabí – Rocafuerte – Sector La California  
**Organización:** Asociación de agricultores Los Altillos  
**Fecha:** Jueves, 26 – Abril - 2018  
**Hora:** 10h30  
**Hora E/S:** \_\_\_\_\_

#### ELEMENTOS DE AGENDA

1. Presentación del grupo de trabajo.
2. Socialización de objetivos.
3. Planteamiento de la propuesta.
4. Definir requisitos y nivel de participación.
5. Primera entrevista.

ASISTENCIA		
Nombre	Identificación	Firma
<i>Victor Francisco Montoya M</i>	<i>131099765-7</i>	<i>Victor Montoya</i>
<i>Guido E Garzón Z</i>	<i>1309160632</i>	<i>Guido E Garzón Z</i>
<i>Justo Veloz SANTOS</i>	<i>130980607-7</i>	<i>Justo Veloz</i>
<i>Ritza Isabel Zambreno Mueías</i>	<i>130710001-4</i>	<i>Ritza Isabel Zambreno</i>
<i>Mónica Eliza Campano Bocais</i>	<i>1309148880-5</i>	<i>Mónica Eliza</i>
<i>Yung Román P. Robles</i>	<i>130914888-8</i>	<i>Yung Román P. Robles</i>
<b>Observaciones:</b>		



	VERSIÓN: 2
	CÓDIGO: AA-R2
	PÁGINA: 1 DE 1
<b>ACTA RE REUNION</b>	

### ACTA FORMAL DE LA REUNIÓN

**Ubicación:** Manabí – Rocafuerte – Sector La California  
**Organización:** Asociación de agricultores Los Altillos  
**Fecha:** Viernes, 08 – Junio - 2018  
**Hora:** 16h30  
**Hora E/S:** 16h45 - 17h45

#### ELEMENTOS DE AGENDA

1. Presentación formal del equipo de trabajo (quienes somos, Objetivos).
2. Presentación formal del proyecto.
3. Planteamiento de la propuesta de trabajo.
4. Definir Roles de trabajo.
5. Socialización de las metodologías de trabajo (Scrum - XP).
6. Definir fechas para futuras reuniones.
7. Entrevista a los asistentes

<b>ASISTENCIA</b>		
Nombre	Identificación	Firma
<i>Yusso Román Jimenez</i>	130914888-8	<i>Yusso Román Jimenez</i>
<i>Antonio Veloz S</i>	130950607-7	<i>Antonio Veloz S</i>
<b>Observaciones:</b>		

	VERSIÓN: 1
	CÓDIGO: AA-R3
	PÁGINA: 1 DE 1
<b>ACTA RE REUNION</b>	

### ACTA FORMAL DE LA REUNIÓN

**Ubicación:** Manabí – Rocafuerte – Sector La California  
**Organización:** Asociación de agricultores Los Altillos  
**Fecha:** Jueves, 02 – Agosto - 2018  
**Hora:** 17h00  
**Hora E/S:** 17h00 - 17h45

#### ELEMENTOS DE AGENDA

1. Presentación formal de los avances del proyecto
2. Exposición del funcionamiento del sistema
3. Interacción entre agricultores y el sistema
4. Socialización de las herramientas con las que cuenta el sistema web
5. Recomendaciones de los usuarios

<b>ASISTENCIA</b>		
Nombre	Identificación	Firma
Ritha Ysabel Zambrano Macuís	130710001-4	<i>Ritha Ysabel Zambrano</i>
Guido E. García Z	1309100632	<i>García E. García Z</i>
Víctor Francisco Madalaga M	131099265-3	<i>Víctor Madalaga</i>
Yugo Ramírez Jirón	1309148885	<i>Yugo Ramírez Jirón</i>
Monica Eliza Combarro	1309148805	<i>Monica Eliza</i>
<b>Observaciones:</b>		



## Glosario

**Los atillos:** Asociación de agricultores de arroz, pertenecientes al sector de la califonia en la ciudad de Rocafuerte

**Xtreme Programing:** Metodología de desarrollo de software

**INEC:** Instituto nacional de estadística y ceso, institución ecuatoriana.

**UPA:** Unidad de medida usada por el INEC, Unidad de producción agraria

**SFL:** Semilla certificada de arroz de origen Indu de ciclo precoz.

**LOES:** Ley orgánica de educación superior.

**TIC:** Tecnología de la información y comunicación.

**CEPAL:** Comisión económica para América y el caribe.

**UAV:** Unidad aérea de vigilancia.

**Pronaca Ecuador:** Empresa ecuatoriana dedicada a la producción y distribución de productos alimenticios

**MAGAP:** Ministerio de agricultura ganadería acuicultura y pesca

**Sistema:** conjunto de componentes que se relacionan entre sí.

**SQL:** lenguaje y diseñado para administrar sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

**Hipertexto:** herramienta con estructura no secuencial que permite crear, agregar, enlazar y compartir información de diversas fuentes.

**MVC:** Modelo-vista-controlador es un patrón de arquitectura de software.

**API:** La interfaz de programación de aplicaciones

**HTML:** Lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web

**HTTP:** Protocolo de comunicación que permite las transferencias de información en la World Wide Web.

**Feedback:** Referida de forma común como retroalimentación