

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ANDROID
PARA LA SISTEMATIZACION DEL ESTUDIO, LA PREVENCIÓN Y EL
CONTROL DE ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS DE ALGODÓN COMO
HERRAMIENTA DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE DE LOS
ESTUDIANTES DEL PROGRAMA INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.**

**JOSÉ CARLOS ANDRADE AVILEZ
JORGE ANDRES PUENTES OCHOA**

**DIRECTOR:
ING. HAROLD DIONISIO BULA HERAZO**



**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
MONTERIA – CORDOBA
2015**

**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ANDROID
PARA LA SISTEMATIZACION DEL ESTUDIO, LA PREVENCIÓN Y EL
CONTROL DE ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS DE ALGODÓN COMO
HERRAMIENTA DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE DE LOS
ESTUDIANTES DEL PROGRAMA INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.**

**JOSÉ CARLOS ANDRADE AVILEZ
JORGE ANDRES PUENTES OCHOA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIEROS DE
SISTEMAS**

**DIRECTOR:
ING. HAROLD DIONISIO BULA HERAZO**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
MONTERIA – CORDOBA
2015**

NOTAS DE ACEPTACION

FIRMA DEL DIRECTOR

FIRMA DEL JURADO

DEDICATORIAS

*A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto
y haberme dado el conocimiento necesario para
lograr mis objetivos, además de su infinito amor
y fidelidad durante mi vida.*

*A mis PADRES, por su apoyo incondicional, sus consejos,
sus valores, por la motivación constante que me
ha permitido ser quien soy, por sus palabras
de perseverancia, comprensión, amor y el esfuerzo
durante su vida para el cumplimiento de éste, mi sueño.*

*A mi FAMILIA, quien ha sido el motivo principal para
lograr mis metas y sueños durante mi vida.*

*A mis AMIGOS, que nos apoyamos mutuamente en
nuestra formación profesional y personal.*

José Carlos Andrade Avilez

*A mi madre, mi esposa y mi hija,
Alba Libia Ochoa, Luisa Fernanda Díaz
y Daniela Puentes Díaz, por su amor
y apoyo incondicional, en especial
a mi madre por todo el sacrificio que hizo
para poder lograr este objetivo.*

*A tío Luis Orlando Ochoa, por su confianza
y apoyo la culminación de mi carrera.*

*A todos las personas especiales que he
conocido en el andar de la vida y que de
una forma u otra han contribuido a todos
los logros que voy alcanzando en la vida.*

Jorge Andrés Puentes Ochoa

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros agradecimientos a:

Ing. Harold Dionisio Bula Herazo: Por su paciencia y dedicación, que con sus conocimientos, experiencia y motivación nos encamino con bases sólidas en el enfoque y estructuración del proyecto.

Departamento de Ingeniería Agronómica y sus docentes: Por guiarnos y brindarnos sus conocimientos en el estudio, la prevención y el control de enfermedades en el cultivo de algodón, los cuales fueron muy útiles al momento de plasmar nuestras bases teóricas y los requerimientos en el proyecto.

Departamento de ingeniería de sistemas y sus docentes: Porque fueron parte esencial en nuestra formación como ingenieros de sistemas. Con sus conocimientos y paciencia nos aportaron en el desarrollo de nuestras capacidades y en el logro escalón a escalón de este objetivo que hoy culminamos.

Nuestra familia y demás seres queridos: Por permanecer siempre a nuestro lado y brindarnos su cariño y apoyo.

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS DEL PROYECTO	11
1.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
2. INTRODUCCION	12
3. MARCO TEÓRICO	17
3.1. DISPOSITIVOS MÓVILES	17
3.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES.....	18
3.2. SISTEMAS OPERATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES	19
3.2.1. SISTEMA OPERATIVO ANDROID	20
3.3. ECLIPSE CON EL SDK DE ANDROID	22
3.3.1. ARQUITECTURA DE ECLIPSE	22
3.3.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE ECLIPSE	23
3.4. APLICACIONES PARA DISPOSITIVOS MÓVILES	24
3.4.1. COMPONENTES DE UNA APLICACIÓN	25
3.4.2. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN ANDROID	26
3.4.3. APLICACIONES NATIVAS.....	26
3.4.4. APLICACIONES HIBRIDAS	27
3.5. QR CODE	28
3.5.1. PARTES DEL QR CODE	29
3.6. ALGODÓN.....	29
3.6.1. ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE ALGODÓN.....	30
3.6.2. FITOPATOLOGÍA.....	31
3.6.3. ENTOMOLOGÍA.....	31
3.7. MARCO CONCEPTUAL.....	33
3.7.1. APLICACIÓN MÓVIL.....	33
3.7.2. DISPOSITIVO MÓVIL.	33
3.7.3. LENGUAJES DEL LADO DE LA APLICACIÓN MÓVIL.	33
3.7.4. LENGUAJES DEL LADO DEL SERVIDOR.....	34
3.7.5. LENGUAJE DEL LADO DE LA BASE DE DATOS.....	34
3.7.6. FRAMEWORK.....	34

3.7.7. LIBRERÍA	34
3.7.8. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS.....	35
3.7.9. BASE DE DATOS.....	35
3.7.10. MODELO ENTIDAD - RELACIÓN.....	35
3.7.11. ALGODÓN.	35
3.7.12. PATÓGENO.	35
4. METODOLOGIA	37
4.1. POBLACION Y MUESTRA.....	37
4.1.1. POBLACION	37
4.1.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	38
4.2. LINEA DE INVESTIGACION	38
4.3. TIPO DE INVESTIGACION	38
4.4. NIVEL DE LA INVESTIGACION.....	39
4.5. FASES DEL PROYECTO.....	40
4.5.1. FASE I - RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	40
4.5.2. FASE II - ANÁLISIS DE LA INFORMACION RECOLECTADA	41
4.5.3. FASE III - ESPECIFICACION DE REQUISITOS.....	48
4.5.4. FASE IV - DISEÑO DEL SISTEMA	58
4.5.5. FASE V - DESARROLLO	59
4.5.6. FASE VI - IMPLEMENTACION	60
4.6. METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL PRODUCTO	69
4.6.1. HERRAMIENTAS Y ENTORNO DE DESARROLLO	70
5. DESARROLLO DEL SISTEMA	74
5.6. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	74
5.6.1. PATRON UTILIZADO.....	76
5.6.2. GRAFICOS DEL SISTEMA.....	77
5.7. DISEÑO DEL SISTEMA	80
5.7.1. MODELO ENTIDAD – RELACION.....	80
5.7.2. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO.....	81
5.7.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	91
5.7.4. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD.....	99
5.7.5. DIAGRAMAS DE CLASE	107

5.7.6.	DIAGRAMA DE COMPONENTES	110
5.8.	PRUEBAS DEL SISTEMA	111
5.8.1.	OBJETIVOS DE PRUEBAS	112
5.8.2.	AMBIENTE NECESARIO PARA REALIZACIÓN DE PRUEBAS	112
5.8.3.	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS	113
5.8.4.	GRAFICAS DE RESULTADO DE PRUEBAS	119
5.8.5.	ANÁLISIS DE PRUEBAS DEL SISTEMA	121
6.	CONCLUSIONES	122
7.	REFERENCIAS	123
8.	ANEXOS	126
8.1.	DOCUMENTACION DE CASOS DE USO.....	127
8.2.	MANUAL DE INSTALACION Y CONFIGURACION	135
8.2.1.	INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE LA APLICACIÓN MÓVIL IPCALGODON	135
8.2.2.	INSTALACION Y CONFIGURACION DEL SERVIDOR WEB.....	137
8.3.	MANUALES DE USUARIO.....	141
8.3.1.	MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	141
8.3.2.	MANUAL DE USUARIO DEL SERVIDOR WEB	163

Índice de figuras

Figura 1. Tipos de dispositivos móviles	18
Figura 2. Arquitectura de Android	21
Figura 3. Arquitectura de Eclipse	22
Figura 4. Aplicaciones para dispositivos móviles	24
Figura 5. Qr Code en cultivos	28
Figura 6. Partes de un Qr Code	29
Figura 7. Pregunta 1 EB	44
Figura 8. Pregunta 2 EB	44
Figura 9. Pregunta 3 EB	45
Figura 10. Pregunta 4 EB	45
Figura 11. Pregunta 5 EB	46
Figura 12. Pregunta 6 EB	46
Figura 13. Pregunta 1 ES	63
Figura 14. Pregunta 2 ES	64
Figura 15. Pregunta 3 ES	65
Figura 16. Pregunta 4 ES	66
Figura 17. Pregunta 5 ES	67
Figura 18. Pregunta 6 ES	68
Figura 19. Arquitectura de la App móvil	74
Figura 20. Arquitectura del Servidor Web	75
Figura 21. Modelo Vista Controlador	76
Figura 22. Diseño Físico del Sistema	77
Figura 23. Interfaz Principal IPCalgodon App móvil	78
Figura 24. Interfaz Principal IPCalgodon web server	78
Figura 25. Interfaz de Inicio de IPCalgodon App móvil	79
Figura 26. Interfaz de Inicio de IPCalgodon web server	79
Figura 27. Modelo Entidad Relación	80
Figura 28. Diagrama de Caso de Uso general....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 29. Diagrama de Caso de Uso Registrar .	¡Error! Marcador no definido.
Figura 30. Diagrama de Caso de Uso Login o Ingreso al Sistema	¡Error! Marcador no definido.
Figura 31. Diagrama de Caso de Uso Gestionar Controles	¡Error! Marcador no definido.
Figura 32. Diagrama de Caso de Uso Modificar .	¡Error! Marcador no definido.
Figura 33. Diagrama de Caso de Uso Lectura de QR Code	¡Error! Marcador no definido.
Figura 34. Diagrama de Caso de Uso Consultar	88
Figura 35. Diagrama de Caso de Uso Verificar Existencia	89
Figura 36. Diagrama de Caso de Uso Eliminar	90
Figura 37. Diagrama de Secuencia Registrar	91
Figura 38. Diagrama de Secuencia Loguear	92

Figura 39. Diagrama de Secuencia Modificar	93
Figura 40. Diagrama de Secuencia Gestionar Controles	94
Figura 41. Diagrama de Secuencia Lectura de QR Code	95
Figura 42. Diagrama de Secuencia Consultar ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 43. Diagrama de Secuencia Verificar Existencia	97
Figura 44. Diagrama de Secuencia Eliminar..... ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 45. Diagrama de Actividad Registrar	99
Figura 46. Diagrama de Actividad Loguear.....	100
Figura 47. Diagrama de Actividad Modificar	101
Figura 48. Diagrama de Actividad Gestionar Controles	102
Figura 49. Diagrama de Actividad Lectura de QR Code ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 50. Diagrama de Actividad Consultar	104
Figura 51. Diagrama de Actividad Verificar Existencia	105
Figura 52. Diagrama de Actividad Eliminar.....	106
Figura 53. Diagrama de Clase IPCalgodon móvil ¡Error! Marcador no definido.	
Figura 54. Diagrama de Clase IPCalgodon server.....	109
Figura 55. Diagrama de Componentes General	110
Figura 56. Grafica De Rendimiento Prueba Estudiante	119
Figura 57. Gráfico de tiempo de ejecución prueba estudiante.....	119
Figura 58. Gráfico de rendimiento prueba administrador.....	120
Figura 59. Gráfico de tiempo de ejecución prueba administrador.....	120

Índice de tablas

Tabla 1. Ventajas de las aplicaciones nativas	26
Tabla 2. Desventajas de las aplicaciones nativas	27
Tabla 3. Ventajas de las aplicaciones híbridas	27
Tabla 4. Desventaja de las aplicaciones híbridas	27
Tabla 5. Clasificación taxonómica del algodón	30
Tabla 6. Resultados de la encuesta	43
Tabla 7. Objetivos de la aplicación	49
Tabla 8. Requisito de información Registrar	50
Tabla 9. Requisito de información Loguear	51
Tabla 10. Requisito de información Gestionar Controles	51
Tabla 11. Requisito de información Modificar	52
Tabla 12. Requisito de información Leer Qr Code	52
Tabla 13. Requisito de información Consultar	52
Tabla 14. Requisito de información Verificar Existencia	53
Tabla 15. Requisito de información Eliminar	53
Tabla 16. Requisitos Funcionales	55
Tabla 17. Requisitos no Funcionales	57

Tabla 18. Definición de Actores	81
Tabla 19. Prueba Estudiante	113
Tabla 20. Prueba Administrador	117

1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Diseñar e implementar una aplicación móvil Android para la sistematización del estudio, la prevención y el control de enfermedades en los cultivos de algodón como herramienta de apoyo para el aprendizaje de los estudiantes del programa ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Analizar el proceso de enseñanza del estudio, la prevención y el control de enfermedades que afectan a los cultivos de algodón del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba.
- ✓ Diseñar y crear una base de datos en MySQL que almacene la información generada por el sistema sobre las enfermedades del cultivo de algodón.
- ✓ Diseñar una aplicación móvil para dispositivos con sistema operativo Android (versión 4.2 o mayor) que contenga un módulo de estudio, un módulo de prevención y un módulo de control de las enfermedades del cultivo de algodón de la Universidad de Córdoba.
- ✓ Implementar la aplicación móvil para dispositivos con sistema operativo Android (versión 4.2 o mayor) en las clases de algodón, entomología y

fitopatología en el programa de ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba.

2. INTRODUCCION

Según la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) el algodón es el producto obtenido al sembrar y cosechar especies del género *Gossypium*, son arbustos y plantas herbáceas oriundas de regiones tropicales y subtropicales alrededor del mundo. El algodón es sembrado en más de 60 países alrededor del mundo, obteniendo cosechas de más de 20 millones de toneladas por un valor estimado de 35 millones de dólares. En Colombia el algodón es el cultivo con mayor tradición a través del tiempo a pesar de enfrentar los constantes cambios en los modelos de producción. Esto lo demuestra los altos niveles de producción, indicadores de rendimiento, calidad de fibra, etc., no muy diferentes a los países potencias en tanto a producción como rendimiento.

La Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines "ASCOLFI" en su revista fitopatología colombiana, afirma que en el departamento de Córdoba el algodón se siembra principalmente en el Valle del Sinú, en suelos aluviales generando 130 jornales por hectárea cada año y aportando al Producto Interno Bruto (PIB) departamental aproximadamente 76 mil millones de pesos anuales según el Comité Regional de la Cadena Productora Algodón Textil (CRC PAT, 2003).

Es por ello que es de gran importancia para los estudiantes de ingeniería agronómica el estudio, la prevención y el control de las enfermedades en el cultivo de algodón, ya que surge la necesidad de gestionar, apoyar y facilitar de forma adecuada estos procesos en la Facultad de ciencias agrícolas de la Universidad de Córdoba, esto a través de una aplicación móvil con información detallada de cada enfermedad, así como imágenes de cada enfermedad; para

luego poner en práctica toda esta teoría en los cultivos plantados en la ciudadela universitaria detectando así cual es la enfermedad, características, causas y sanación del cultivo, con ello tener a la mano mucha información relevante sobre el área de estudio.

Además la aplicación contara con tips de prevención, información práctica e importante de cómo prevenir dichas enfermedades que dañan los lotes de cultivos, lo cual es muy importante para los estudiantes, ya que tendrán a la mano información clave en sus prácticas de campo de cómo proteger los cultivos antes de que ataquen los agentes patógenos y contaminen el cultivo sembrado. Convirtiéndose en una herramienta eficaz para obtener la información exacta, eficiente y en tiempo real sobre las distintas enfermedades que atacan el cultivo de algodón de la universidad de Córdoba.

Por ultimo pero más importante la aplicación tendrá un módulo de control que permitirá al estudiante crear especies de casos clínicos para lotes o partes de lotes en el cual tomara evidencia a través de los elementos que nos brindan los dispositivos móviles mediante cámara, registro de información en la base de datos en la nube o para comodidad notas de audio pequeñas para llevar paso a paso el cambio físico del cultivo afectado y con ello tener un historial de enfermedades que han afectado a los cultivos de algodón en los lotes y actualizar la información para que esté disponible para los demás usuarios.

Solucionando así la problemática existente, puesto que la materias como Algodón, Entomología y Fitopatología son muy extensas y no alcanzan a ser abordadas en su totalidad por el docente y los estudiantes necesitarían reforzar los temas que no se traten, y además de que la información relevante del área no se encuentra en español, la mayoría en portugués e inglés y se les dificulta la investigación a los estudiantes.

Durante el desarrollo del proyecto se buscó una solución óptima que satisfaga los requerimientos dados a partir de necesidades concretas en el proceso de aprendizaje del estudio, la prevención y el control de enfermedades en los cultivos de algodón de la universidad de Córdoba, teniendo como referencias

artículos científicos realizados a lo largo de los últimos años tanto en tecnologías aplicadas al agro como en manejo de cultivos, a nivel internacional, nacional y local.

A nivel internacional para el año 2000 los investigadores Armando Duany, Pascual Almarales y Lazara Morales, desarrollaron el proyecto “*Base de datos y sitio web para el control automatizado de los cruzamientos en el cultivo del arroz*” [1], en el cual se confecciono con ayuda del software privativo Microsoft Access una base de datos tipo relacional, cuyo objetivo fue automatizar los cruzamientos de los cultivos de arroz, además de gestionar de forma eficaz, rápida y optima información necesaria sobre el cultivo. La base de datos genera información oportuna y necesaria sobre los cruces de las principales especies dependiendo de parámetros tales como: Resistencia a *Tagosodes orizicolus* Muir, Resistencia a *Pyricularia grisea* Sacc, Resistencia al virus de la Hoja Blanca, Resistencia a la sequía, Caracteres agronómicos, Calidad del grano y Precocidad. Al finalizar el proyecto entregaron un sitio web capaz de consultar los cruzamientos de forma rápida y fácil.

A nivel nacional para el año 2006 en Cali se desarrolló un software web y móvil para la gestión de información de campo de cultivos agrícolas (agrocomm), cuyos autores son: Juan Manuel Delgado, Christian Giraldo, Andrés F. Millán, Claudia Zúñiga y José Abadía. Este proyecto fue titulado: “*Desarrollo de un software Web y Móvil para la gestión de información de campo de cultivos agrícolas*” [2], el cual permitió descubrir las grandes necesidades que tienen los cultivadores y productores agrícolas en Colombia en cuanto a la gestión de información en campo, en especial al tener que afrontar en los próximos años los desafíos de la globalización y los acuerdos comerciales multilaterales que promueven una alta competitividad. Los altos costos de personal, los sobrecostos por retrasos en los procesos de cosecha y transporte y el mal manejo de la información son razones de peso para que los cultivadores y productores agrícolas identifiquen cómo las tecnologías informáticas pueden contribuir a un proceso óptimo que los haga más competitivos en los mercados

mundiales. El grupo de desarrollo pudo constatar las ventajas y desventajas que tiene la plataforma.NET en los ambientes móviles y Web

A nivel local en el municipio de Cerete en el mes de agosto del año 2005, un grupo de investigadores hizo el artículo que lleva como nombre *“Recomendaciones de manejo para el cultivo del algodón en el valle del Sinú”* sus autores Francisco Negrete Barón, Jorge Cadena Torres, José Morales Angulo y la entomóloga Nora Jiménez Mass. Brindan en este documento científico pautas para el manejo de plagas como el rosado, la mosca blanca y enfermedades como antracnosis, teniendo como finalidad llegar a los cultivadores de la región que los afecta y que no tienen conocimientos suficientes para detectar, manejar y controlar las enfermedades. Dentro de ese ensayo plantean estas necesidades argumentando de que el campesino de la zona se basa en conocimientos empíricos y realiza controles que no son del todo efectivos, eso se debe al uso de productos que tienen un amplio espectro dentro del cultivo, pero que no es lo recomendable y que esto puede incidir en el rendimiento total del cultivo [3].

Por tal razón debido a estos antecedentes y a la problemática existente en Córdoba y especialmente en la Universidad de Córdoba, se desarrolló este proyecto con el fin de gestionar, reforzar y complementar de forma adecuada el proceso de aprendizaje del estudio, la prevención y el control de las enfermedades del algodón en la Facultad de ciencias agrícolas de la Universidad de Córdoba, justificando que la correcta realización del proceso de estudio, prevención y control de las enfermedades del algodón es esencial para la vida profesional de los estudiantes de ingeniería agronómica, dicho proceso no se viene implementando de forma óptima, en términos específicos las deficiencias a mejorar a partir de la información suministrada por docentes, especialmente el docente encargado de dictar la cátedra sobre el cultivo de algodón, además del docente de fitopatología, la asistente del laboratorio de fitopatología y los alumnos encuestados son:

- ✓ *Falta de un material de apoyo para el fomento de la enseñanza y aprendizaje de enfermedades en el cultivo de algodón.*

- ✓ *Poca información suministrada durante el curso sobre el tema de enfermedades causadas por organismos patógenos.*
- ✓ *No tener un medio tecnológico interactivo para sistematizar mecanismos de prevención de las enfermedades del algodón, o tips para atacar estas enfermedades.*
- ✓ *No tener un medio tecnológico interactivo para sistematizar mecanismos de control y seguimiento de las enfermedades del cultivo de algodón desde que se siembra hasta su cosecha.*
- ✓ *No tener un banco de datos móvil de la información necesaria sobre enfermedades que afectan el cultivo de algodón, con la posibilidad de extenderse.*

Es por ello que es justificable este proyecto con el fin de implementar una aplicación móvil para apoyar estos procesos, mejorando los niveles de calidad en la educación superior, lo que se presenta como una gran oportunidad para que en las aulas se implementen las nuevas tecnologías, poniendo así a la Universidad de Córdoba a la vanguardia de grandes universidades permitiéndole a la facultad ofrecer una alternativa de apoyo pedagógico al servicio tanto de los estudiantes como a profesores.

En este documento se presentara el análisis previo y los diferentes mecanismos de diseño y desarrollo de software que se usó para la consecución de la aplicación móvil teniendo en cuenta los requerimientos fundamentales establecidos, al igual que una investigación del proceso de aprendizaje del estudio, la prevención y el control de las enfermedades de los cultivos de algodón por parte de los estudiantes y los docentes del área de la electiva algodón. De forma semejante se plantearan ciertos conceptos básicos y fundamentales para el entendimiento más o menos específico del sistema, esto se encuentra descrito en el marco teórico y conceptual. En cuanto a respaldo legal es soportado en el programa que lanzo actualmente Colciencias titulado “Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria”, el cual

introduce elementos para contextualizar el desarrollo científico y tecnológico del proyecto.

3. MARCO TEÓRICO

En la actualidad el crecimiento del uso de dispositivos móviles ha ido en aumento en la sociedad y por ende en la educación también se ha visto este aumento del uso de dispositivos móviles. Hoy en día podemos encontrar una multitud de dispositivos móviles, que ofrecen una mayor variedad de aplicaciones multimedia.

3.1. DISPOSITIVOS MÓVILES

Es frecuente que hoy en día este término se utilice para designar únicamente a ciertos modelos de teléfonos móviles con mayores o menores prestaciones. A pesar de ello, un dispositivo móvil no tiene por qué ceñirse solamente al ámbito telefónico. Buscando ser más rigurosos, se podría denominar dispositivo móvil a todo aparato electrónico que cumple unas características muy básicas:

- ✓ Es de reducido tamaño, haciéndolo fácil de transportar.
- ✓ Cuenta con una cierta capacidad de computación y almacenamiento de datos.
- ✓ Incorpora elementos de E/S básicos (por lo general, pantalla y/o algún tipo de teclado).
- ✓ pueden incorporar casi cualquier componente de hardware y software, el más frecuente sin duda es la conexión telefónica (incluyendo servicios como el envío de SMS, MMS, y acceso WAP) o la conexión a Internet. Igualmente son habituales la cámara fotográfica y de vídeo, pantalla táctil, teclado QWERTY, receptor de radio, Bluetooth, conexión mediante infrarrojos, dispositivos de memoria extraíbles, localizador GPS, acelerómetro, etc. Desde el punto de vista del software, pueden

incorporar también un amplio abanico de aplicaciones tales como programas ofimáticos, reproductores de audio y vídeo, organizadores, videojuegos, navegadores web o clientes de correo, entre otros. **[4] pág. 17.**

3.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES

Al igual que ocurre a la hora de definir qué es un dispositivo móvil, la clasificación que se pueda hacer de estos aparatos está sujeta a diferentes valoraciones y a veces no existe un acuerdo amplio para ubicar un dispositivo móvil en una determinada familia. En la década de los 90, tras la aparición de estos primeros dispositivos, establecer clasificaciones más o menos rigurosas era posible debido a que cada aparato estaba claramente definido para una función determinada o para un público concreto. El aumento de las prestaciones y funcionalidades que en la actualidad puede ofrecer cualquier dispositivo móvil dificulta el poder agruparlo dentro de un conjunto determinado. Por ejemplo, un Smartphone representa una evolución de un teléfono móvil tradicional, esto es, su cometido es ofrecer comunicación telefónica. **[4] pág. 17.** A continuación en la figura 1 podemos observar los diferentes tipos de dispositivos móviles existentes hoy en día.

Figura 1. Tipos de dispositivos móviles



Fuente: tomado de Aranaz Tudela Jaime, “*Desarrollo De Aplicaciones Para Dispositivos Móviles Sobre La Plataforma Android De Google*”, Universidad Carlos III De Madrid, Enero de 2009.

3.1.1.1. SMARTPHONE

Dentro de los dispositivos móviles, un Smartphone (cuya traducción en español sería “teléfono inteligente”) es una evolución del teléfono móvil tradicional que cuenta con ciertas características y prestaciones que lo acercan más a un ordenador personal que a un teléfono tradicional. Entre dichas características, se puede encontrar una mejora en la capacidad de proceso y almacenamiento de datos, conexión a Internet mediante Wi-Fi, pantalla táctil, acelerómetro, GPS, teclado QWERTY y diversas aplicaciones de usuario como navegador web, cliente de correo, aplicaciones ofimáticas, reproductores de vídeo y audio, etc. incluyendo la posibilidad de descargar e instalar otras nuevas. **[4] pág. 20.**

3.2. SISTEMAS OPERATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVILES

El sistema operativo destinado a correr en un dispositivo móvil necesita ser fiable y tener una gran estabilidad, ya que incidencias habituales y toleradas en ordenadores personales como reinicios o caídas no tienen cabida en un

dispositivo de estas características. Además, ha de adaptarse adecuadamente a las consabidas limitaciones de memoria y procesamiento de datos, proporcionando una ejecución exacta y excepcionalmente rápida al usuario. Estos sistemas han de estar perfectamente testeados y libres de errores antes de incorporarse definitivamente a la línea de producción. Las posibilidades que existen en un ordenador estándar de realizar actualizaciones e incluso reinstalar mejores versiones del sistema para cubrir fallos o deficiencias son más limitadas en un dispositivo móvil. Es posible incluso que un aparato de esta naturaleza deba estar funcionando ininterrumpidamente durante semanas e incluso meses antes de ser apagado y reiniciado, a diferencia de lo que ocurre con un ordenador personal. El consumo de energía es otro tema muy delicado: es importante que el sistema operativo haga un uso lo más racional y provechoso posible de la batería, ya que esta es limitada y el usuario siempre exige una mayor autonomía. **[4] pág. 21.**

3.2.1. SISTEMA OPERATIVO ANDROID

Android constituye una pila de software pensada especialmente para dispositivos móviles y que incluye tanto un sistema operativo, como middleware y diversas aplicaciones de usuario. Representa la primera incursión seria de Google en el mercado móvil y nace con la pretensión de extender su filosofía a dicho sector. Todas las aplicaciones para Android se programan en lenguaje Java y son ejecutadas en una máquina virtual especialmente diseñada para esta plataforma, que ha sido bautizada con el nombre de Dalvik. El núcleo de Android está basado en Linux 2.6. La licencia de distribución elegida para Android ha sido Apache 2.0, lo que lo convierte en software de libre distribución. A los desarrolladores se les proporciona de forma gratuita un SDK y la opción de un plug-in para el entorno de desarrollo Eclipse varias que incluyen todas las API necesarias para la creación de aplicaciones, así como un emulador integrado para su ejecución. Existe además disponible una amplia documentación de respaldo para este SDK.

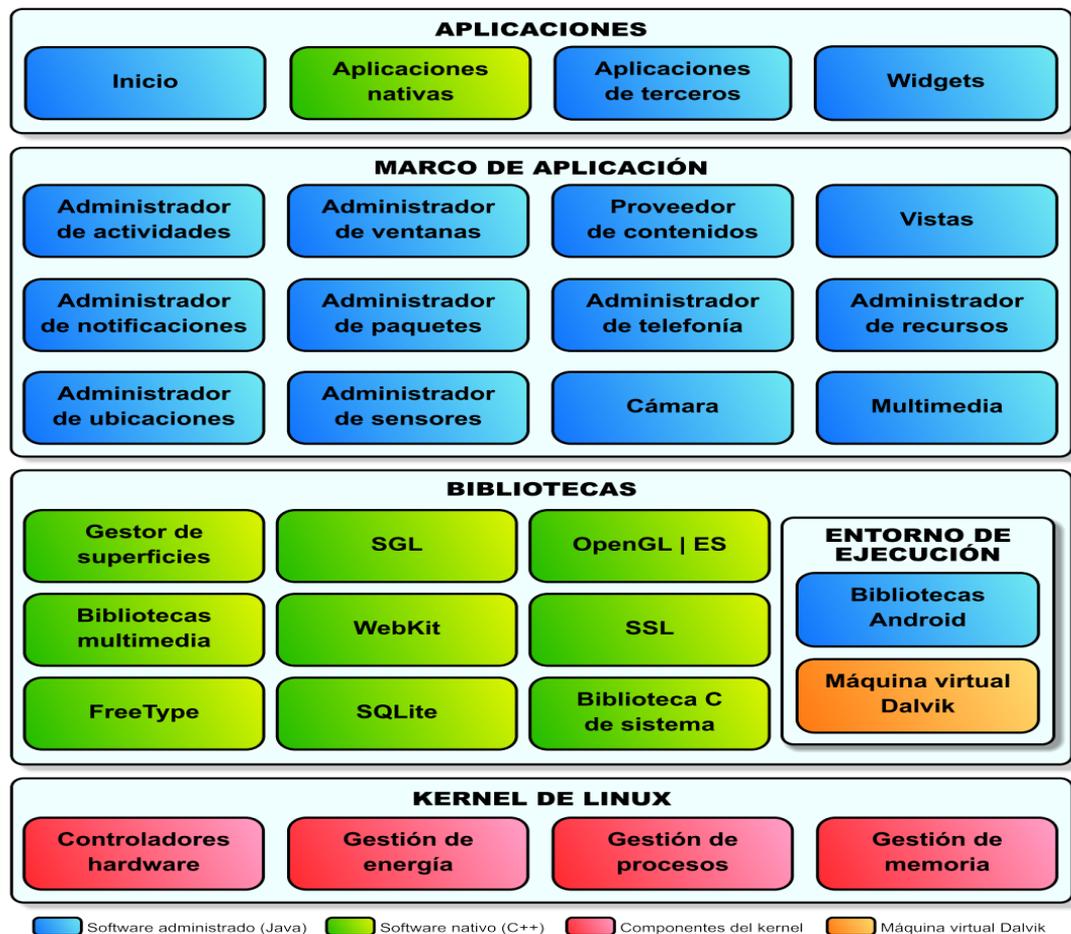
El proyecto Android está capitaneado por Google y un conglomerado de otras empresas tecnológicas agrupadas bajo el nombre de Open Handset Alliance (OHA). El objetivo principal de esta alianza empresarial (que incluye a fabricantes de dispositivos y operadores, con firmas tan relevantes como Samsung, LG, Telefónica, Intel o Texas Instruments, entre otras muchas) es el desarrollo de estándares abiertos para la telefonía móvil como medida para incentivar su desarrollo y para mejorar la experiencia del usuario.

La plataforma Android constituye su primera contribución en este sentido. Cuando en noviembre de 2007 Google anunció su irrupción en el mundo de la telefonía móvil a través de Android, muchos medios especializados catalogaron este novedoso producto como un nuevo sistema operativo, libre y específico para teléfonos móviles. **[4]. Pág. 37.**

3.2.1.1. ARQUITECTURA DE ANDROID

Como ya se ha mencionado, Android es una plataforma para dispositivos móviles que contiene una pila de software donde se incluye un sistema operativo, middleware y aplicaciones básicas para el usuario. Su diseño cuenta, entre otras, con las siguientes características: Busca el desarrollo rápido de aplicaciones, que sean reutilizables y verdaderamente portables entre diferentes dispositivos. Los componentes básicos de las aplicaciones se pueden sustituir fácilmente por otros. Cuenta con su propia máquina virtual, Dalvik, que interpreta y ejecuta código escrito en Java. Permite la representación de gráficos 2D y 3D. **[4]. Pág. 38.** A continuación en la figura 2 podemos observar los módulos que componen la arquitectura de Android.

Figura 2. Arquitectura de Android



Fuente: tomado de Ángel J. Vico, (17 de febrero de 2011). "Preparación del entorno de desarrollo para aplicaciones Android". Disponible en <https://columna80.wordpress.com/2011/02/17/arquitectura-de-android/>.

3.3. ECLIPSE CON EL SDK DE ANDROID

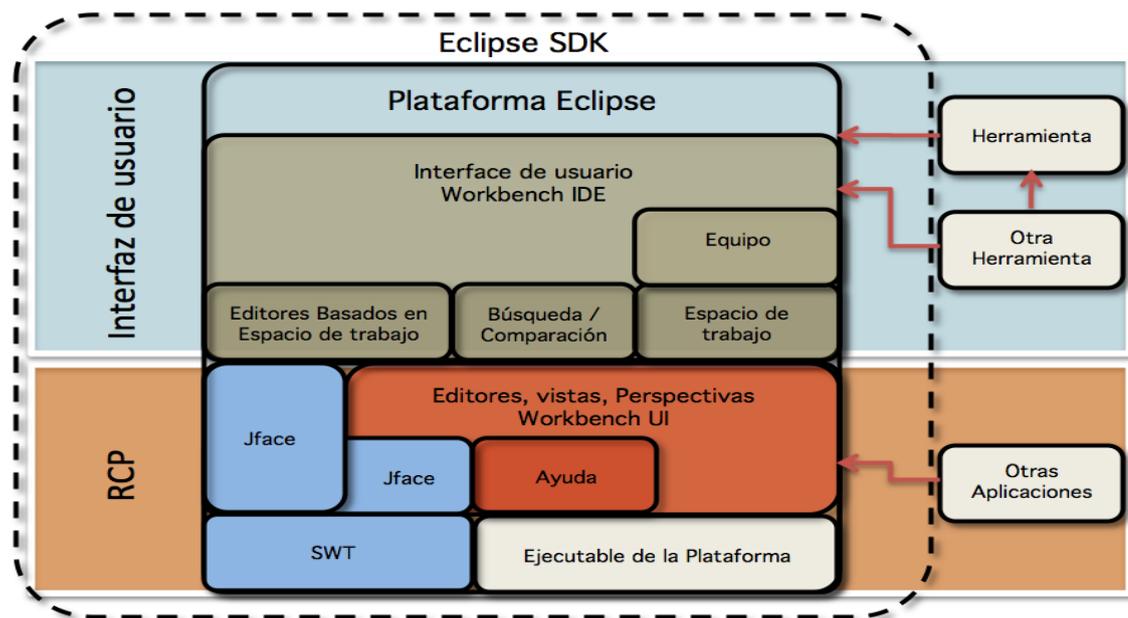
Eclipse es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Cliente-liviano" basadas en navegadores. Esta plataforma, típicamente ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo integrados (del inglés IDE), como el IDE de Java llamado Java Development Toolkit (JDT) y el compilador (ECJ) que se entrega como parte de Eclipse (y que son usados también para desarrollar el mismo Eclipse). Sin embargo,

también se puede usar para otros tipos de aplicaciones cliente, como BitTorrent o Azureus. [5].

3.3.1. ARQUITECTURA DE ECLIPSE

Los siguientes componentes que se observan en la figura 3 constituyen la plataforma de la arquitectura de Eclipse:

Figura 3. Arquitectura de Eclipse



Fuente: Tomado de confetes - Revision 339: /trunk/confetes/figures. Disponible en <http://confetes.googlecode.com/svn/trunk/confetes/figures/Eclipse-Arquitectura.png>

3.3.2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE ECLIPSE

- ✓ **Perspectivas, editores y vistas:** En Eclipse el concepto de trabajo está basado en las perspectivas, que no es otra cosa que una preconfiguración de ventanas y editores, relacionadas entre sí, y que nos permiten trabajar en un determinado entorno de trabajo de forma óptima.
- ✓ **Gestión de proyectos:** El desarrollo sobre Eclipse se basa en los proyectos, que son el conjunto de recursos relacionados entre sí, como puede ser el código fuente, documentación, ficheros configuración, árbol de directorios. El IDE nos proporcionará asistentes y ayudas para la

creación de proyectos. Por ejemplo, cuando creamos uno, se abre la perspectiva adecuada al tipo de proyecto que estemos creando, con la colección de vistas, editores y ventanas preconfigurada por defecto.

- ✓ **Depurador de código:** Se incluye un potente depurador, de uso fácil e intuitivo, y que visualmente nos ayuda a mejorar nuestro código. Para ello sólo debemos ejecutar el programa en modo depuración (con un simple botón). De nuevo, tenemos una perspectiva específica para la depuración de código, la perspectiva depuración, donde se muestra de forma ordenada toda la información necesaria para realizar dicha tarea.

- ✓ **Extensa colección de plug-ins:** Están disponibles en una gran cantidad, unos publicados por Eclipse, otros por terceros. Al haber sido un estándar de facto durante tanto tiempo (no el único estándar, pero sí uno de ellos), la colección disponible es muy grande. Los hay gratuitos, de pago, bajo distintas licencias, pero casi para cualquier cosa que nos imaginemos tenemos el plug-in adecuado. [6].

3.4. APLICACIONES PARA DISPOSITIVOS MÓVILES

Los dispositivos móviles cada vez nos ofrecen mayor cantidad de aplicaciones móviles en la actualidad hay un sin número de empresa que desarrollan entornos de programación que facilitan el diseño y creación de las aplicaciones móviles tanto privativas como aplicaciones de open source o licencia gratuita. Generalmente se encuentran en plataformas de distribución abiertas al público, las llamadas tiendas de aplicaciones de las principales empresas de ventas de móviles entre estas: Google, Apple, Microsoft, RIM. Actualmente los dispositivos móviles nos ofrecen muchas herramientas como cámara, audio y texto como se muestra en la figura 4, los cuales nos permiten potenciar más

nuestras aplicaciones y aprovechar mejor los recursos de nuestro dispositivo móvil.

Figura 4. Aplicaciones para dispositivos móviles



Fuente: tomado de Vicom Web & Design Studio, “*Aplicaciones Para Dispositivos Móviles*”. Disponible en <https://columna80.wordpress.com/2011/02/17/arquitectura-de-android/>.

3.4.1. COMPONENTES DE UNA APLICACIÓN

Todas las aplicaciones en Android pueden descomponerse en cuatro tipos de bloques o componentes principales.

3.4.1.1. ACTIVITY

Sin duda es el componente más habitual de las aplicaciones para Android. Un componente Activity refleja una determinada actividad llevada a cabo por una aplicación, y que lleva asociada típicamente una ventana o interfaz de usuario; es importante señalar que no contempla únicamente el aspecto gráfico, sino que éste forma parte del componente Activity a través de vistas representadas por clases como View y sus derivadas. Este componente se implementa mediante la clase de mismo nombre Activity.

3.4.1.2. BROADCAST INTENT RECEIVER

Un componente Broadcast Intent Receiver se utiliza para lanzar alguna ejecución dentro de la aplicación actual cuando un determinado evento se produzca. No tiene interfaz de usuario asociada, pero puede utilizar el API Notification Manager, mencionada anteriormente, para avisar al usuario del evento producido a través de la barra de estado del dispositivo móvil.

3.4.1.3. SERVICE

Un componente Service representa una aplicación ejecutada sin interfaz de usuario, y que generalmente tiene lugar en segundo plano mientras otras aplicaciones (éstas con interfaz) son las que están activas en la pantalla del dispositivo. Un ejemplo típico de este componente es un reproductor de música.

3.4.1.4. CONTENT PROVIDER

Con el componente Content Provider, cualquier aplicación en Android puede almacenar datos en un fichero, en una base de datos SQLite o en cualquier otro formato que considere. Además, estos datos pueden ser compartidos entre distintas aplicaciones. **[4]. Pág. 44.**

3.4.2. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN ANDROID

A diferencia de lo que ocurre en otros sistemas, en Android cualquier repositorio de datos, como por ejemplo archivos, son privados y únicamente accesibles por la aplicación a la que pertenecen. Sin embargo, esto no implica necesariamente que no puedan ser compartidos o accedidos por otras aplicaciones; Android facilita una serie de mecanismos que posibilitan en ciertas circunstancias el acceso a dicha información.

3.4.2.1. BASES DE DATOS

Android incluye una librería de SQLite que permite crear bases de datos relacionales, navegar entre las tablas, ejecutar sentencias en SQL y otras funcionalidades propias del sistema SQLite. La base de datos resultante puede ser accedida desde el código de la aplicación como si de un objeto más se tratara, gracias a las clases contenidas en el paquete android.database.sqlite.

Cualquier base de datos será accesible desde los demás componentes de la misma aplicación, pero no fuera de ésta. [4]. Pág. 52.

Dentro de las aplicaciones móviles podemos encontrar aplicaciones nativas y híbridas.

3.4.3. APLICACIONES NATIVAS

Las aplicaciones nativas son aquellas desarrolladas bajo un lenguaje y entorno de desarrollo específico, lo cual permite, que su funcionamiento sea muy fluido y estable para el sistema operativo que fue creada. Las ventajas y desventajas de estas están descritas en la tabla 1 y tabla 2 respectivamente.

Tabla 1. Ventajas de las aplicaciones nativas

N°	VENTAJAS
1	Utilización de los recursos tanto del sistema como del hardware.
2	Permite ser publicada en tiendas para su distribución.
3	En su mayoría, no necesitan estar conectadas a Internet para su funcionamiento.

Fuente: modificado de Pimienta Pedro, (Mayo 5, 2014), "*Tipos de aplicaciones móviles y sus características*". Disponible en <http://deideaaapp.org/tipos-de-aplicaciones-moviles-y-sus-caracteristicas/>

Tabla 2. Desventajas de las aplicaciones nativas

N°	DESVENTAJAS
1	Solo pueden ser utilizadas por un dispositivo que cuente con el sistema para el cual fue desarrollada.
2	Requiere de un costo para distribuirla en una tienda, y dependiendo el sistema, para el uso del entorno de desarrollo.
3	Necesitan aprobación para ser publicadas en la plataforma.

Fuente: modificado de Pimienta Pedro, (Mayo 5, 2014), "*Tipos de aplicaciones móviles y sus características*". Disponible en <http://deideaaapp.org/tipos-de-aplicaciones-moviles-y-sus-caracteristicas/>

3.4.4. APLICACIONES HÍBRIDAS

Por último están, las aplicaciones híbridas, como su nombre lo indica tienen un poco de cada tipo de las aplicaciones ya nombradas. Este tipo de aplicaciones se desarrolla utilizando lenguajes de desarrollo web y un framework dedicado

para la creación de aplicaciones híbridas, como por ejemplo phonegap, titanium appacelerator, Steroids, entre otros. [7]. Las ventajas y desventajas de este tipo de desarrollo de aplicaciones están descritas en la tabla 3 y tabla 4 respectivamente:

Tabla 3. Ventajas de las aplicaciones híbridas

N°	VENTAJAS
1	Uso de los recursos del dispositivo y del sistema operativo
2	El costo de desarrollo puede ser menor que el de una nativa
3	Son multiplataforma.
4	Permite distribución a través de las tiendas de su respectiva plataforma.

Fuente: modificado de Pimienta Pedro, (Mayo 5, 2014), “*Tipos de aplicaciones móviles y sus características*”. Disponible en <http://deideaaapp.org/tipos-de-aplicaciones-moviles-y-sus-caracteristicas/>

Tabla 4. Desventaja de las aplicaciones híbridas

N°	DESVENTAJA
1	La documentación puede ser un poco escasa y desordenada.

Fuente: modificado de Pimienta Pedro, (Mayo 5, 2014), “*Tipos de aplicaciones móviles y sus características*”. Disponible en <http://deideaaapp.org/tipos-de-aplicaciones-moviles-y-sus-caracteristicas/>

3.5. QR CODE

La inclusión de software que lee códigos QR en teléfonos móviles, ha permitido nuevos usos orientados al consumidor, que se manifiestan en comodidades como el dejar de tener que introducir datos de forma manual en los teléfonos. Las direcciones y los URLs se están volviendo cada vez más comunes en revistas y anuncios. El agregado de códigos QR en tarjetas de presentación también se está haciendo común, simplificando en gran medida la tarea de introducir detalles individuales de un nuevo cliente en la agenda de un teléfono móvil. El estándar japonés para códigos QR (JIS X 0510) fue publicado en enero de 1998 y su correspondiente estándar internacional ISO(ISO/IEC18004) fue aprobado en junio de 2000 [8]. Los Qr Codes actualmente tienen una

amplia variedad de usos, entre los que se encuentra el uso en cultivos como se observa en la figura 5.

Figura 5. Qr Code en cultivos

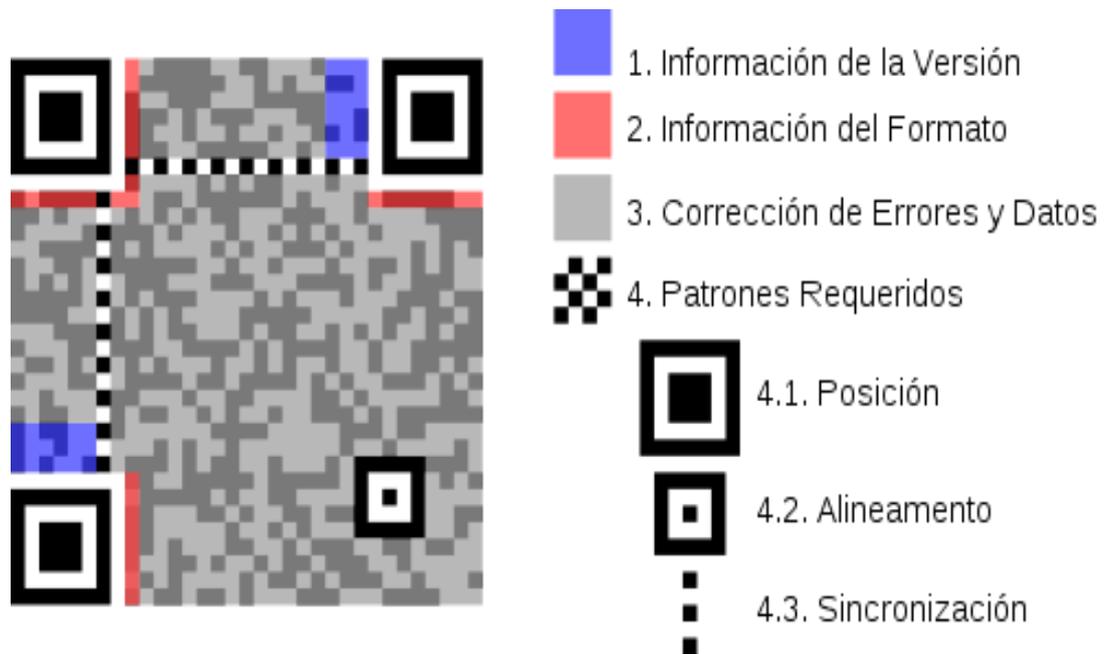


Fuente: tomado de Centro de Interpretação e de Acolhimento do Jardim Botânico Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, disponible en <http://jb.utad.pt/tecnologias>

3.5.1. PARTES DEL QR CODE

En la figura 6 podemos observar las diferentes partes con las que cuenta una etiqueta Qr Code.

Figura 6. Partes de un Qr Code



Fuente: tomado de microno, (30 de mayo, 2012), “*Todo sobre los códigos QR: Qué son, cómo funcionan y para qué sirven*” disponible en <http://www.omicron.com/2012/05/todo-sobre-los-codigos-qr-que-son-como-funcionan-y-para-que-sirven/>

Los dispositivos móviles han revolucionado la educación actualmente en áreas como el agro, específicamente en temas relacionados con cultivos y enfermedades en los cultivos, como el de algodón por ejemplo.

3.6. ALGODÓN

Es una fibra vegetal natural de gran importancia económica como materia prima para la fabricación de tejidos y prendas de vestir. La generalización de su uso se debe, principalmente, a la facilidad con que la fibra se puede trenzar en hilos. La resistencia, la absorbencia y la facilidad con que se lava y se tiñe también contribuyen a que el algodón se preste a la elaboración de géneros textiles muy variados. [9]

La mayoría de las clasificaciones modernas ubican la planta del algodón como en la tabla 5.

Tabla 5. Clasificación taxonómica del algodón

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	
Reino	<i>Vegetal</i>
División	<i>Espermatophita</i>
Subdivisión	<i>Angiosperma</i>
Clase	<i>Dicotiledónea</i>
Superorden	<i>Columnífera</i>
Orden	<i>Malvales</i>
Familia	<i>Malvaceae</i>
Tribu	<i>Hibisceae</i>
Género	<i>Gossypium</i>

Fuente: modificado de CORPOICA, Centro de Investigación NATAIMA, El Espinal, Tolima, Colombia. (Diciembre de 2005.) “*El Algodonero, manejo integrado del cultivo en Colombia*”.

3.6.1. ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE ALGODÓN

Las plantas de algodón se caracterizan porque a las 2 ó 3 semanas de la siembra las plántulas resisten el ataque de los patógenos, a menos que se produzcan fríos inusuales o condiciones húmedas.

3.6.1.1. PATÓGENOS EN EL ALGODÓN

Son organismos extremadamente pequeños y sus dimensiones se expresan en milimicras (m μ). La mayoría de los agentes virales son menores de 0.3 μ , es decir 300 m μ de diámetro [10].

Los agentes patógenos se dividen en: hongos, bacterias, nematodos y virus.

➤ HONGOS

- ✓ Son organismos uni o pluricelulares inmóviles con paredes celular-semicolones en cuanto a la composición química, espesor y estructura.
- ✓ Pueden crecer como células únicas.
- ✓ No poseen clorofila

➤ **BACTERIAS**

- ✓ Las bacterias pertenecen al reino de las moneras, son organismos procariotas.
- ✓ Se caracterizan porque carecen de núcleo con una membrana.
- ✓ Se clasifican por su forma en cocos, bacilos y espiroquetas, según la estructura de la pared celular.

➤ **NEMATODOS**

- ✓ Realizan una simbiosis creando una dependencia uno del otro para su supervivencia.
- ✓ Los huevos, larvas o quiste se protegen con cubiertas de proteína.
- ✓ Capacidad de auto infección.

➤ **VIRUS**

- ✓ Entidad infecciosa microscópica que solo puede multiplicarse dentro de las células vivas de otros organismos.
- ✓ Infecta todos los tipos de organismos.
- ✓ Son considerados submicroscopicos. [11].

3.6.2. FITOPATOLOGÍA

Cuyo objetivo primordial es conocer las enfermedades y organismos fitopatógenos que causan pérdidas importantes en ambientes agroforestales, así como los procesos que se desarrollan a nivel molecular, celular, individual o poblacional durante la interacción planta - patógeno.

3.6.3. ENTOMOLOGÍA

Es aplicada es el estudio de los insectos de interés para el ser humano, ya sea por los productos que proporcionan, como por el impacto que ocasionen en los bienes del hombre. Son de especial interés los insectos: Productores de miel, cera, propóleos, polen y otros recursos (apicultura). Transmisores de enfermedades en los animales y el hombre. Plagas en cultivos, materiales almacenados y estructuras.

Para el desarrollo de este proyecto en temas del agro debemos limitarnos a las normas propuestas por los entes especializados en agricultura del país, por tal motivo nos guiaremos del programa que lanzo actualmente Colciencias titulado “Programa Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria”, el cual introduce elementos para contextualizar la situación mundial de la agricultura, identifica las tendencias del sector, el comportamiento de la estructura agraria, hace una aproximación a la situación de las cadenas productivas, identifica las perspectivas del mercado y, en función de ellas, delimita las brechas tecnológicas para cada cadena y establece prioridades en desarrollo científico y tecnológico. En la actualidad se está revisando el plan y próximamente se darán a conocer sus nuevos alcances.

En cuanto al desarrollo con las herramientas de programación debemos usar aquellas que sean libres para evitar violar derechos de Copyright.

3.7. MARCO CONCEPTUAL

3.7.1. APLICACIÓN MÓVIL.

Es un software que se puede descargar y usar en los dispositivos móviles, generalmente se encuentran en plataformas de distribución abiertas al público, las llamadas tiendas de aplicaciones de las principales empresas de ventas de móviles entre estas, Google, Apple, Microsoft, RIM, etc.

3.7.2. DISPOSITIVO MÓVIL.

Término genérico que describe computadoras tan pequeñas que entran en un bolsillo. Puede usarse como sinónimo de handheld, y se consideran un tipo de computadora móvil. Suelen tener una pantalla y botones pequeños, aunque algunos carecen totalmente de botones y se manejan con pantallas táctiles [12]

3.7.3. LENGUAJES DEL LADO DE LA APLICACIÓN MÓVIL.

3.7.3.1. JAVA.

Java es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. [13]

3.7.3.2. JAVASCRIPT.

Es un lenguaje interpretado en el cliente por el navegador al momento de cargarse la página, es multiplataforma, orientado a eventos con manejo de objetos, cuyo código se incluye directamente en el mismo documento HTML [14].

3.7.3.3. HTML5.

Es un estándar que sirve de referencia para la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, entre otros. [15]

3.7.3.4. CSS3.

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets - Hojas de Estilo en Cascada - que es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación, describe cómo se va a mostrar un documento en pantalla, por impresora, por voz o en dispositivos táctiles basados en Braille. [16]

3.7.4. LENGUAJES DEL LADO DEL SERVIDOR.

3.7.4.1. PHP.

PHP es un acrónimo recursivo que significa Hipertext Pre-processor, y se trata de un lenguaje de scripting de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico[17]

3.7.5. LENGUAJE DEL LADO DE LA BASE DE DATOS.

3.7.5.1. SQL.

Structured Query Language (Lenguaje de Consulta Estructurado) Es un lenguaje vinculado con la gestión de bases de datos de carácter relacional que permite la especificación de distintas clases de operaciones entre éstas. Gracias a la utilización del álgebra y de cálculos relacionales, el SQL brinda la posibilidad de realizar consultas con el objetivo de recuperar información. [18]

3.7.6. FRAMEWORK.

Es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación. Sí, es una definición muy genérica, pero también puede serlo un framework: sin ir más lejos, el paradigma MVC (Model-View-Controller) dice poco más que “separa en tu aplicación la gestión de los datos, las operaciones, y la presentación”. [19]

3.7.7. LIBRERÍA

Es un conjunto de subprogramas utilizados para desarrollar software. Las bibliotecas contienen código y datos, que proporcionan servicios a programas independientes, es decir, pasan a formar parte de éstos. Esto permite que el código y los datos se compartan y puedan modificarse de forma modular. [20]

3.7.8. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS.

Es el servicio principal para almacenar, procesar y proteger los datos. El SGBD proporciona acceso controlado y procesamiento de transacciones rápido para cumplir con los requisitos de las aplicaciones consumidoras de datos más exigentes de su empresa. [21]

3.7.9. BASE DE DATOS.

Es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico. [22]

3.7.10. MODELO ENTIDAD - RELACIÓN.

El Modelo de Entidad Relación es un modelo de datos basado en una percepción del mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos objetos, implementándose en forma gráfica a través del Diagrama Entidad Relación. [23]

3.7.11. ALGODÓN.

Es una de las fibras más usadas alrededor del mundo, proviene del algodónero, una planta perteneciente al género *Gossypium*, con más de 40 variedades conocidas. Las mayorías de estas fibras se usan para fabricar telas suaves y permeables a los líquidos. El cultivo del algodón es uno de los productos con mayor rendimiento debido a que solo el 10% de su volumen se pierde por el procesamiento necesario para obtener el producto final. [9]

3.7.12. PATÓGENO.

Un patógeno o agente biológico patógeno es aquel elemento o medio capaz de producir algún tipo de enfermedad o daño en el cuerpo de un animal, un ser humano o un vegetal, cuyas condiciones estén predispuestas a las ocasiones mencionadas. [24]

3.7.12.1. HONGOS.

Hongos son microorganismos eucariotas con un nivel de complejidad biológica superior al de las bacterias; representan un grado mayor de diferenciación. **[25]**

3.7.12.2. BACTERIAS.

Las bacterias son organismos unicelulares microscópicos, sin núcleo ni clorofila, que pueden presentarse desnudas o con una cápsula gelatinosa, aisladas o en grupos y que pueden tener cilios o flagelos. **[26]**

3.7.12.3. NEMATODOS.

Los nematodos parásitos de las plantas se distinguen del resto porque presentan una estructura parecida a una aguja hipodérmica llamada estilete, la cual usan para perforar las células, tomar alimentos y secretar proteínas y metabolitos que le facilitan el proceso de parasitismo. **[27]**

3.7.12.4. VIRUS.

Los virus infectan todos los tipos de organismos, desde animales y plantas, hasta bacterias y arqueas. Los virus son demasiado pequeños para poder ser observados con la ayuda de un microscopio óptico, por lo que se dice que son submicroscópicos. **[28]**

4. METODOLOGIA

En esta sección del proyecto se presenta la metodología que permitió cumplir con los objetivos propuestos. Se muestran aspectos sobre la investigación y el proyecto, las técnicas y procedimientos que fueron utilizados para la consecución del proyecto de investigación.

4.1. POBLACION Y MUESTRA

4.1.1. POBLACION

La población que sirvió como objeto de estudio para realizar la investigación está conformada por aquellos docentes encargados de dictar la cátedra de entomología, fitopatología y la cátedra de Algodón del programa Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba, además de los estudiantes que dan clases relacionadas con las enfermedades del algodón en la Universidad de Córdoba.

Dentro de las personas relacionadas anteriormente se buscó que contaran con los siguientes requisitos o características mínimas para calificar como posible sujeto a escoger aleatoriamente para la muestra:

- ✓ Pueden ser de ambos sexos.
- ✓ Sin límite específico de edad.
- ✓ Debe pertenecer de manera directa a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Córdoba.
- ✓ Deben tener conocimientos mínimos sobre el área de investigación.

Sujeto: los individuos o elementos sobre los que va a recaer directamente el desarrollo de la investigación son los estudiantes que ven clases relacionadas con las enfermedades que contraen los cultivos de algodón, además de los docentes que dictan dicha cátedra.

4.1.2. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Al tener unas características claras para el establecimiento de la población, no hubo necesidad de utilizar ningún tipo de método probabilístico pues además de ser pocos docentes encargados de enfermedades en cultivos y además de un solo docente encargado de dictar la cátedra de algodón en facultad de agronomía los habilita para estar dentro de la muestra de estudio. Para la elección de los estudiantes se tomaran al azar 10 estudiantes que estén viendo clases relacionadas con las enfermedades en los cultivos y la cátedra de algodón, esto con el fin de verificar necesidades y satisfacción.

4.2. LINEA DE INVESTIGACION

La línea de investigación del programa de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones perteneciente a la facultad de ingenierías de la Universidad de Córdoba en la cual se enmarca el desarrollo del presente trabajo es Ingeniería de software.

4.3. TIPO DE INVESTIGACION

El estudio llevado a cabo en este proyecto se adecuó a los propósitos de la investigación no experimental y en completa coherencia con los objetivos planteados en el mismo, donde se propuso la creación de una aplicación móvil de apoyo para las clases y prácticas en el cultivo de algodón del programa Ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba, sistematizando el aprendizaje del estudio, la prevención y el control de enfermedades en los cultivos de algodón. Dentro de la metodología puesta en práctica y considerada factible se utilizaron una serie de instrumentos o técnicas de recolección de información y para la ejecución de estos se estructuró dicha metodología en tres etapas, en la primera se realizó la delimitación del objeto o campo de aplicación y se definió un marco teórico necesario para tener una visión concreta de lo que se va a realizar, la segunda etapa consistió en el desarrollo de la evaluación que permitió conocer las condiciones en las que se imparte la cátedra de enfermedades en cultivos de algodón, además de cómo es el cuidado a las plantaciones y por último la investigación de los tipos o normas a

seguir para prevenir brotes de enfermedades en la siembra, y finalmente la tercera etapa correspondió a la realización de la propuesta donde se establece crear una aplicación de apoyo para el uso de los estudiantes y docentes para fomentar el estudio, la prevención y el control de la enfermedades del algodón y con ello darle apoyo a la cátedra del área de investigación.

4.4. NIVEL DE LA INVESTIGACION

De acuerdo con el problema descrito en la primera parte de este documento podemos definir que la investigación llevada a cabo en este proyecto es del tipo proyecto factible. Un proyecto factible según el manual UPEL (2010) es: "el que consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnológicas, métodos o procesos".

Siguiendo los pasos de esta modalidad de investigación, se dividió el proceso en dos fases de estudio. En la primera parte se efectuó una evaluación de las enfermedades que afectan a los cultivos de algodón en la región, además de la forma en cómo se imparte la teoría relacionada en esta área, y los cuidados necesarios para evitar contagios de enfermedades entre lotes. En la segunda parte del proyecto atendiendo los resultados obtenido en la evaluación y posterior a un análisis se realiza una propuesta de mejorar con respecto a las condiciones actuales la creación de una herramienta de apoyo que ayude a la investigación y entendimiento de los estudiantes respecto a las enfermedades en los cultivos de algodón.

4.5. FASES DEL PROYECTO

4.5.1. FASE I - RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para el desarrollo de este proyecto fue necesario utilizar herramientas que permitieron recolectar un cúmulo importante de información considerada necesaria, con el fin de obtener un conocimiento más amplio de la realidad de la problemática.

Por naturaleza de la investigación fue menester la recopilación documental, cuyo fin es obtener un acervo de antecedentes relacionados con la investigación. Para tal fin se consultaron documentos escritos, formales e informales, también se hizo uso esencial de la observación directa y la encuesta la cual fue realizada teniendo en cuenta como población a los estudiantes que están relacionados actualmente con el área de enfermedades en cultivos y como muestra 10 estudiantes al azar que estén recibiendo clases sobre el cultivo de algodón y enfermedades en cultivos, estas dos últimas técnicas constituyen la evaluación directa llevada a cabo en el ámbito limitado, es decir la facultad de Agronomía.

Actividades realizadas

- ✓ Visitas y entrevistas a cada uno de los docentes encargados de las cátedras de fitopatología, entomología y electiva algodón del programa de ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba.
- ✓ Aplicación de encuesta a los estudiantes que cursan las materias fitopatología, entomología y electiva algodón.
- ✓ Investigaciones en internet.
- ✓ Búsqueda de proyectos relacionados con el proceso de estudio, prevención y control de enfermedades en el cultivo de algodón.
- ✓ Investigación sobre los procesos de aprendizaje y metodologías de estudios que se manejan en las materias: electiva algodón, entomología y fitopatología.

4.5.2. FASE II - ANÁLISIS DE LA INFORMACION RECOLECTADA

En la fase II se procedió a hacer un sencillo seguimiento de cómo se imparte las clases de enfermedades de cultivos, además de información general de los agentes que la causan, para notar anomalías o puntos críticos, además se investigó mucho sobre las enfermedades comunes que afectan al algodón, causas y como se procede para la erradicación del brote. Lo anterior favoreció a la detección de dificultades o errores en el procedimiento de estudio, prevención y control de las enfermedades en las plantaciones de algodón en el programa de ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba e inmediatamente empezar a idear las mejoras en cuanto a uso de nuevas herramientas, técnicas o métodos de manera que se lograra una reducción en el margen de error y se ganara eficiencia y confiabilidad.

El análisis de los datos de la encuesta se hizo de forma tabular, se registraran los datos obtenidos, y se promediaran los resultados, de este proceso se determinaran dos tipos: criterios cuantitativo y cualitativo. Para tal método se formularon 6 preguntas.

4.5.2.1. ENCUESTA DE BENEFICIOS

Nombre del alumno: _____

Semestre: ____

Preguntas

1. **¿Conoce usted todas las enfermedades que atacan los cultivos de algodón?**

Si

No

2. **¿Cree usted que a la asignatura de algodón necesitaría más apoyo para copar el 100% de la temática que se ve en esta materia?**

Si

No

3. **¿Está de acuerdo que en un semestre no es suficiente para ver en su totalidad la temática de esta asignatura?**

Si

No

4. **¿Cree usted que sería bueno que el programa de algodón se apoyara en una aplicación móvil para que los estudiantes puedan mejorar sus conocimientos?**

Si

No

5. **¿Cuenta usted actualmente con un Smartphone con sistema operativo Android (4.2 o mayor)?**

Si

No

6. **¿Apoyaría la iniciativa de usar aplicaciones móviles para mejorar sus conocimientos en la materia de algodón?**

Si

No

4.5.2.1.1. ANALISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

El resultado de la encuesta es el que podemos observar en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados de la encuesta

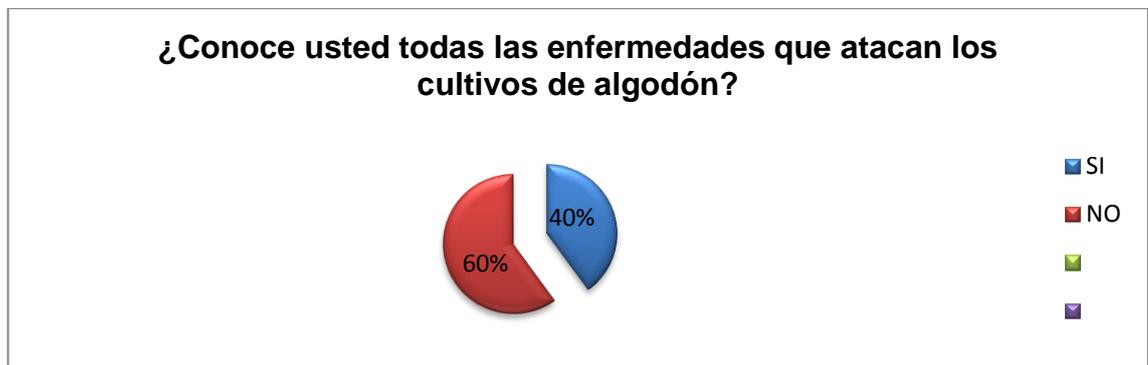
Preguntas	No. Respuestas	
	Si	No
1. ¿Conoce usted todas las enfermedades que atacan los cultivos de algodón?	4	6
2. ¿Cree usted que a la asignatura de algodón necesitaría más apoyo para copar el 100% de la temática que se ve en esta materia?	9	1
3. ¿Está de acuerdo que en un semestre no es suficiente para ver en su totalidad la temática de esta asignatura?	8	2
4. ¿Cree usted que sería bueno que el programa de algodón se apoyara en una aplicación móvil para que los estudiantes puedan mejorar sus conocimientos?	10	0
5. ¿Cuenta usted actualmente con un Smartphone con sistema operativo Android (4.2 o mayor)?	5	5
6. ¿Apoyaría la iniciativa de usar aplicaciones móviles para mejorar sus conocimientos en la materia de algodón?	10	0

Fuente: Elaboración propia

Pregunta 1.

Haciendo un análisis de resultado de la encuesta y partiendo de los datos obtenidos en la tabla se logra constatar en la figura 7 que 6 de cada 10 estudiantes no conoce todas las enfermedades que atacan el cultivo de algodón, por ende existe un déficit de conocimiento sobre las enfermedades del algodón.

Figura 7. Pregunta 1 EB



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 2.

Por otro lado 9 de los 10 estudiantes encuestados respondiendo afirmativamente reconociendo así que existe la necesidad de apoyo para aprender toda la temática relacionada con las enfermedades del cultivo de algodón como se observa en la figura 8.

Figura 8. Pregunta 2 EB



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 3.

En la figura 9 se observa que 8 de los 10 estudiantes encuestados está de acuerdo con que un semestre no es suficiente para ver en su totalidad las enfermedades que afectan el cultivo de algodón.

Figura 9. Pregunta 3 EB

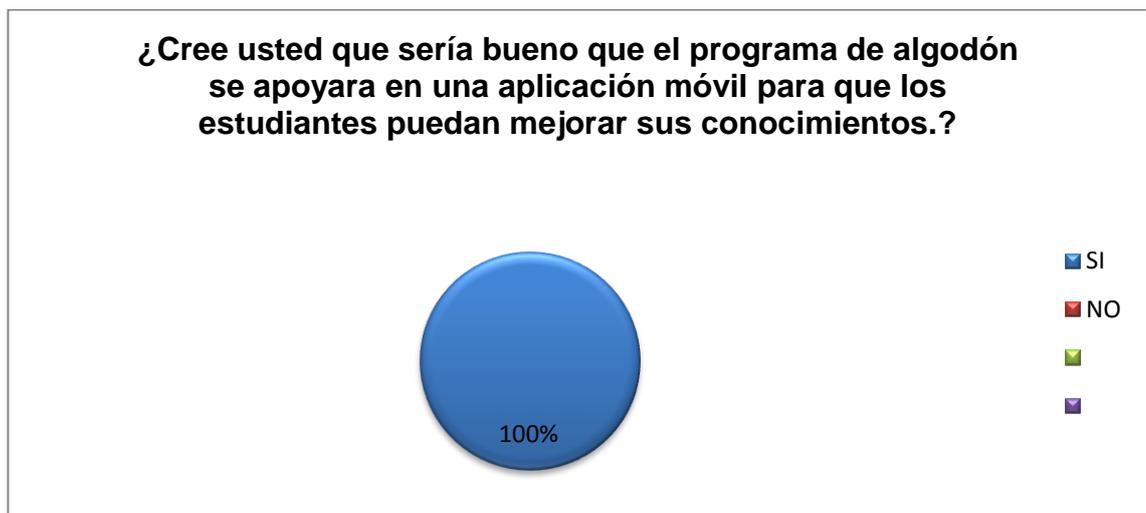


Fuente: Elaboración propia

Pregunta 4.

El nivel de aceptación por parte de los 10 estudiantes encuestado fue del 100% respondiendo afirmativamente 10/10 en la pregunta 4, como se observa en la figura 10.

Figura 10. Pregunta 4 EB



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 5.

Respecto a la figura 11 las respuestas estuvieron igualadas, por lo que se considera viable desarrollar la aplicación móvil para la versión 4.2 del sistema operativo Android

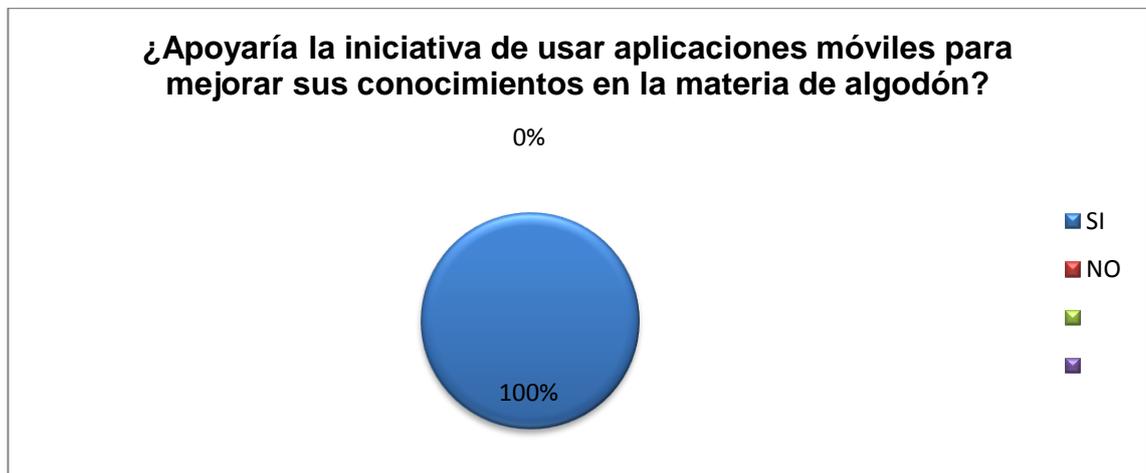
Figura 11. Pregunta 5 EB



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 6.

Figura 12. Pregunta 6 EB



Fuente: Elaboración propia

Respecto al resultado de la figura 12, podemos concluir que según la encuesta el apoyo y la aceptación de una aplicación móvil Android para la sistematización del estudio, la prevención y el control de enfermedades en los cultivos de algodón de la Universidad de Córdoba son positivos.

Actividades realizadas

- ✓ Observación de cada uno de los datos recolectados.
- ✓ Observación de las clases de electiva de algodón, entomología y fitopatología del programa de ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba.
- ✓ Estudio de la información obtenida en cada una de las entrevistas realizadas a cada uno de los docentes encargados de las cátedras de fitopatología, entomología y electiva algodón del programa de ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba.
- ✓ Tabulaciones y resultados de la encuesta, con el fin de realizar los parámetros necesarios para la realización del proyecto.
- ✓ Análisis de tecnologías utilizadas en las clases de electiva de algodón, entomología y fitopatología del programa de ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba.

4.5.3. FASE III - ESPECIFICACION DE REQUISITOS

En el siguiente capítulo se especifican varios temas de interés sobre el desarrollo e implementación de la aplicación Android encargada de permitir al usuario leer información sobre las enfermedades del algodón e insertar controles de enfermedades en los cultivos de algodón, esta funcionalidad se desea satisfacer a través del diseño, implementación y pruebas del sistema. Priorizando sobre los demás ítems aparecen los objetivos de la aplicación móvil, los cuales son esenciales para explicar y entender lo que se desea mostrar con la especificación de requisitos y las funcionalidades del sistema.

También damos a conocer los requisitos de información, los cuales expresan y especifican la información que maneja la aplicación móvil, continuando con el capítulo siguen los requisitos funcionales, los cuales son indispensables para explicar las funciones que tendrá cada módulo de la aplicación, por último se hablara de los requisitos no funcionales de la aplicación, para así garantizar de cierta forma el correcto funcionamiento de la aplicación de aspectos como la interoperabilidad, controles de mando, hardware, plataforma donde se ejecutara, entre otros aspectos.

Para la realización del proyecto se tuvieron en cuenta datos reales, extraídos de la encuesta aplicada a los estudiantes del programa de ingeniería Agronómica de la Universidad de Córdoba, con el fin así de determinar qué requisitos (funcionales y no funcionales) eran indispensables para la realización del sistema.

4.5.3.1. OBJETIVOS DE LA APLICACIÓN

Mediante la sistematización de los objetivos plasmados en la tabla 7, se dan a conocer los aspectos como funciones, características y usuarios con los que contara la aplicación **IPCalgodon** al término de su implementación.

Tabla 7. Objetivos de la aplicación

Id Objetivo	Nombre	Descripción	Estabilidad
OBJ-01	Registrar	El sistema permitirá registrarse con rol de estudiante en la App móvil a cualquier estudiante de las materias electiva algodón, entomología y fitopatología. Y administrador en el servidor web, a los docentes, los cuales al momento de registrarse deben decir en una pequeña reseña que quieren hacer dentro del sistema y a partir de esto, el administrador que se encuentre dentro del sistema en ese momento decide que permisos otorgarles.	Alta
OBJ-02	Loguear	El sistema solo permitirá el ingreso a los usuarios registrados con rol administrador en el servidor web y estudiante en la App móvil.	Alta
OBJ-03	Gestionar Controles	El sistema permitirá a los usuarios estudiantes insertar, modificar, imprimir los controles que registren, este proceso no tiene límite en el sistema, aunque el docente que es el que valida los controles puede limitar el número de controles para cada estudiante.	Alta
OBJ-04	Modificar	El sistema permitirá a los usuarios modificar su información de perfil en la App móvil y al administrador permisos para modificar información de usuarios y contenidos (enfermedades, prevenciones, cultivos, lotes, medicamentos).	Alta
OBJ-05	Leer QR Code	El sistema permitirá hacer lecturas de Qr Code independientes para conocer información de un control registrado.	Alta

OBJ-06	Consultar	El sistema podrá retornar los listados de los datos registrados en la base de datos a partir de parámetros de búsqueda directamente desde el servidor hacia la aplicación móvil.	Alta
OBJ-07	Verificar existencia	El sistema tendrá la capacidad de verificar si un contenido registrado (usuarios, enfermedades, cultivos, prevenciones, controles, lotes) se encuentra almacenado en la DB.	Alta
OBJ-08	Eliminar	El sistema permitirá que los estudiantes puedan eliminar los controles que crean en la app móvil y el administrador podrá eliminar usuarios y contenido.	Alta

Fuente: Elaboración propia

4.5.3.2. REQUISITOS DE INFORMACION

Los requisitos de información definen la información relevante que será almacenada en **IPCalgodon**. Toda la información que se almacenará en los diferentes objetivos está plasmada desde la tabla 8 hasta la tabla 15.

Tabla 8. Requisito de información Registrar

RI-01	Información de Registrar
Objetivos asociados	OBJ-01 Registrar
Descripción	El sistema deberá solicitar datos para poder registrar a los usuarios con roles estudiante y administrador teniendo en cuenta las condiciones planteadas (el estudiante debe estar cursando las materias electiva algodón, entomología y fitopatología. Y el administrador debe ser un docente de las materias electiva algodón, entomología y fitopatología), los cuales al momento de registrarse deben decir en una pequeña reseña que quieren hacer dentro del sistema y a partir de esto, el administrador que se encuentre dentro del sistema en ese momento decide que permisos otorgarles.
Datos específicos	Datos personales (nombres, apellidos, cedula, teléfono, fecha de nacimiento, email, usuario y contraseña).
Tiempo de vida promedio	6 meses (1 semestre).
Ocurrencias	Un usuario puede registrarse solo una vez
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Requisito de información Loguear

RI-02	Información de Loguear
Objetivos asociados	OBJ-02 Loguear
Descripción	El sistema deberá controlar el acceso de los usuarios registrados con roles administrador y estudiantes teniendo en cuenta condiciones planteadas (El estudiante solo tiene permisos de ver enfermedades y tips de prevención e insertar controles. Y el administrador tiene todos los permisos del sistema. (ver, registrar, modificar y dar de baja a contenidos y usuarios))
Datos específicos	Usuario y contraseña
Tiempo de vida promedio	6 meses (1 semestre). Después de este tiempo el sistema permite que los usuarios puedan seguir utilizando el sistema para el siguiente cultivo de algodón sembrado.
Ocurrencias	Infinitas
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Requisito de información Gestionar Controles

RI-03	Información de Gestionar Controles
Objetivos asociados	OBJ-03 Gestionar Controles
Descripción	El sistema deberá permitir a los estudiantes la edición de sus propios controles teniendo en cuenta condiciones planteadas. (Los controles deben estar sin finalizar para poder editarlos).
Datos específicos	Nombre de control, fecha de creación, enfermedad.
Tiempo de vida promedio	6 meses (1 semestre)
Ocurrencias	Infinitas
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Requisito de información Modificar

RI-04	Información de Modificar
Objetivos asociados	OBJ-04 Modificar
Descripción	La aplicación permitirá al usuario modificar la información de perfil o contenidos según el rol con que ingresa.
Datos específicos	Id de usuario, Id de contenido (controles, enfermedades, prevenciones, cultivos, lotes).
Tiempo de vida promedio	6 meses (1 semestre)
Ocurrencias	Infinitas
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Requisito de información Leer Qr Code

RI-05	Información de Leer QR Code
Objetivos asociados	OBJ-05 Leer QR Code
Descripción	La aplicación móvil deberá permitir al usuario estudiante consultar la información de los controles en los Qr Codes etiquetados en los lotes.
Datos específicos	Nombre del control, enfermedad.
Tiempo de vida promedio	6 meses (1 semestre)
Ocurrencias	Infinitas
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Requisito de información Consultar

RI-06	Información de Consultar
Objetivos asociados	OBJ-06 Consultar
Descripción	El servidor debe hacer de forma independiente al aplicativo móvil la consulta de registros para su posterior envío al aplicativo para listar los resultados.
Datos específicos	Id de búsqueda, tabla, valor de búsqueda.
Tiempo de vida promedio	6 meses (1 semestre)
Ocurrencias	Infinitas
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Requisito de información Verificar Existencia

RI-07	Información de Verificar Existencia
Objetivos asociados	OBJ-07 Verificar Existencia
Descripción	El sistema debe encargarse de verificar que ciertos registros (usuarios, enfermedades, cultivos, prevenciones, controles, lotes) se encuentren en la bd del sistema, es tarea fundamental para implementar los objetivos de ingreso al sistema y lectura de Qr Codes para observación de controles.
Datos específicos	Id de registro, tabla de almacenamiento, valor de búsqueda.
Tiempo de vida promedio	6 meses (1 semestre)
Ocurrencias	Infinitas
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Requisito de información Eliminar

RI-08	Información de Eliminar
Objetivos asociados	OBJ-08 Eliminar
Descripción	La aplicación permitirá al usuario modificar la información de perfil o contenidos según el rol con que ingresa.
Datos específicos	Id de registro, tabla de almacenamiento, valor de búsqueda.
Tiempo de vida promedio	6 meses (1 semestre)
Ocurrencias	Infinitas
Comentarios	Ninguno

Fuente: Elaboración propia

4.5.3.3. REQUISITOS FUNCIONALES

Los requisitos funcionales son aquellos que nos describen la interacción entre el sistema y su ambiente, es decir son funciones que debe ser capaz de realizar el sistema.

IPCalgodon permitirá el acceso desde cualquier dispositivo Móvil, con un diseño único y ajustado a los requerimientos de estos equipos, su funcionalidad consiste en permitir a los estudiantes buscar información relevantes a las enfermedades en los cultivos de algodón, conocer los tips de prevención de cada enfermedad y llevar un control de las enfermedades que se presentan en los lotes de la universidad de Córdoba usando las herramientas que nos ofrecen los dispositivos móviles como cámara, micrófono y texto para así tener un mejor aprendizaje en tiempo real. El sistema cuenta con 2 perfiles o roles de usuario administrador o docente para la parte del servidor Web y estudiante para la parte Móvil.

Los requisitos funcionales de la aplicación móvil están muy relacionados con el procedimiento del aprendizaje del estudio, la prevención y el control de las enfermedades en el cultivo de algodón que se imparte en la carrera ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba, más exactamente la facultad de ingenierías, por ello se realizó previamente una investigación exhaustiva de cómo se realiza estos procesos en la Universidad de Córdoba enfocándonos en los procedimientos utilizados, registros de información y debilidades del proceso, para optimizar dichas falencias. Con base a lo anterior podemos especificar los siguientes requisitos funcionales descritos en la tabla 16.

Tabla 16. Requisitos Funcionales

Ref.	Requisito	Prioridad		
		Alta	Media	Baja
R. 01	<p>La App móvil y el servidor web permiten registrarse a un nuevo usuario, en los roles:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Administrador/Docente: permisos para ingresar, eliminar usuarios, archivos del sistema y crea categorías acerca de las enfermedades. ✓ Estudiante: leen y suben evidencias en los controles. 	X		
R. 02	<p>La aplicación móvil tiene un módulo de prevención de enfermedades que permite al estudiante leer tips de prevención, además con opción de búsqueda rápida.</p>	X		
R. 03	<p>El servidor web tiene un módulo de agregar datos y un módulo de operaciones datos donde puede actualizar, listar, registrar, modificar y dar de bajas ya sea a usuarios o contenidos (enfermedades, cultivos, medicamentos, prevenciones agentes infecciosos y usuarios)</p>	X		
R. 04	<p>La aplicación móvil tiene un módulo de información de las enfermedades del algodón: en este módulo el estudiante puede ver y leer de forma organizada todo lo referente sobre las enfermedades que se presentan en los cultivos de algodón de la región y especialmente en los de la Universidad de Córdoba:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ordenadas alfabéticamente. ✓ Con opción de búsqueda rápida. ✓ Opción de búsqueda por categoría (bacterias, hongos, nematodos y virus). 	X		

R. 05	<p>La aplicación móvil tiene un módulo de control de enfermedades en donde el estudiante toma evidencias en sus prácticas de campo por medio notas de texto, fotografías y para comodidad graba notas de audio pequeñas (20 segundos) para llevar paso a paso el cambio físico del cultivo afectado, con ello tener un historial de enfermedades que han afectado a los cultivos de algodón en los lotes y actualizar la información en tiempo real, que esté disponible para los demás usuarios del sistema. Además el estudiante puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Filtrar la búsqueda de los controles registrados por fecha. ✓ Escoger el lote en el que desea trabajar. ✓ Agregar nuevos controles. ✓ Imprimir etiquetas QR Code de los controles que crea. ✓ Imprimir pdf de los controles registrados. 	X		
R. 06	La aplicación móvil permite que el estudiante modifique su información de perfil y cambie su contraseña.		X	
R. 07	La aplicación móvil no permite que un estudiante elimine los controles y los lotes creados por usuarios distintos a él.	X		
R. 08	La aplicación móvil permite que un estudiante vea los controles de los demás usuarios pero no puede editarlos.		X	
R. 09	La aplicación móvil cuenta con un módulo de cultivos, el cual permite a los estudiantes ver los cultivos registrados en el servidor web por el administrador.		X	
R. 10	La aplicación móvil permite ver el módulo de ayuda de la App.			X
R. 11	La aplicación móvil permite ver el modulo acerca de, el cual contiene información de la App.			X

Fuente: Elaboración propia

4.5.3.4. REQUISITOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales son aquellas restricciones físicas del sistema, estos surgen de la necesidad del usuario.

Con base a esto se detallan los requerimientos no funcionales de IPCalgodon en la **tabla 17**.

Tabla 17. Requisitos no Funcionales

Ref.	Requerimiento	Prioridad		
		Alta	Media	Baja
R. 01	Esta herramienta tiene un enfoque móvil para dispositivos móviles con sistema operativo Android versión 4.2 o mayor.		X	
R. 02	La aplicación móvil tiene una conexión a un Servidor web.	X		
R. 03	La aplicación móvil está desarrollada en los siguientes entornos de desarrollo o Ides: Gedit, sublime text, eclipse, netbeans, phpmyadmin, mysql-workbench, phonegap.		X	
R. 04	La App móvil está desarrollada en javascript, html5, css3, bootstrap, JQuery Mobile. Empaquetada con ayuda de la librería phonegap en un archivo .apk Android.		X	
R. 05	La comunicación se hace por medio de web server, la cual consiste en una comunicación entre dos aplicaciones que pueden o no estar en el mismo lenguaje (el servidor está hecho en php y la App en java).	X		
R. 06	Para las peticiones y respuestas se usa JSonp (librería de JavaScript).	X		

R. 07	IPCalgodon asegura la integridad de la información que los usuarios almacenan en la plataforma.	X		
R. 08	El acceso al sistema está disponible las 24 horas del día para los usuarios que deseen interactuar con ella	X		
R. 9	El sistema está alojado en un hosting gratuito (hostinger) que proporciona los servicios de servidor Web (Apache), lenguaje de programación PHP, servidor de bases de datos (mysql).		X	
R. 10	El sistema permite el acceso desde cualquier dispositivo móvil.		X	

4.5.4. FASE IV - DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño del sistema se realizó teniendo en cuenta los requerimientos y la accesibilidad que tienen los estudiantes con las tecnologías, debido a que se desarrolla a través de una aplicación Móvil.

Actividades realizadas

- ✓ Selección del diseño para la App móvil que se va a usar.
- ✓ Interfaces del sistema
- ✓ Análisis de los requerimientos con el fin de iniciar el desarrollo de la App.
- ✓ Diseño de la estructura de datos del proyecto.
- ✓ Presentación del prototipo

4.5.5. FASE V - DESARROLLO

La Fase V corresponde al desarrollo del sistema móvil y el servidor web. La base de partida serán los respectivos requerimientos de los usuarios, los cuales deben contar con un dispositivo móvil con sistema operativo Android 4.2 o versiones superiores, obviamente con un respectivo acceso a internet, ya sea por plan de datos o wifi.

La aplicación tendrá un módulo de tips o de recursos preventivos para evitar contraer enfermedades causadas por patógenos o por cambios de temperatura abruptos en el ambiente, y para finalizar la aplicación tendrá un módulo de control en el cual cada estudiante puede llevar un seguimiento o una especie de historia clínica de las enfermedades en el cultivo, usando las herramientas que nos ofrecen los dispositivos móviles como cámara, audio, texto, pdfs y Qr Code.

Esta herramienta tendrá un enfoque móvil para dispositivos Android (S.O 4.2 o mayor) con conexión a una base de datos en la nube, que facilitaría el acceso remoto, el cual garantiza mejor independencia y portabilidad. Para desarrollar la aplicación usamos HTML empaquetado en un archivo apk para un mejor diseño personalizado. También usamos JQuery Mobile el cual es un Framework JavaScript, ya que cuenta con una sintaxis sencilla y además sirve para incrementar la velocidad de desarrollo con JavaScript, encapsulando muchas tareas comunes que se realizan cuando usamos el lenguaje JavaScript.

Actividades realizadas

- ✓ Definir todas las herramientas tecnológicas que se usaran en el desarrollo.
- ✓ Crear la base de datos en mysql para guardar los datos.
- ✓ Programación de cada uno de los módulos del sistema
- ✓ Validaciones

4.5.6. FASE VI - IMPLEMENTACION

En esta última fase se realiza la implementación y aplicación del proyecto en su totalidad. Se realizó una encuesta de satisfacción con el fin de observar la aceptación de **IPC algodón** por parte de los usuarios.

Actividades realizadas

- ✓ Implementación de la App móvil en las clases de entomología, fitopatología y electiva algodón así como en las prácticas de campo.
- ✓ Pruebas de la App con fines de depuración para la corrección de errores.
- ✓ Periodo de prueba de la App para detectar posibles fallos.
- ✓ Encuesta de satisfacción
- ✓ Elaboración de la documentación y manuales de usuario.

4.5.6.1. ENCUESTA DE SATISFACCION

Nombre del alumno: _____

Semestre: ____

Preguntas

- 1. ¿Qué piensa de que en el sistema desarrollado para el control de enfermedades en el cultivo de algodón de la Universidad de Córdoba se hayan utilizado etiquetas Qr Code en reemplazo del método usado actualmente?**
 - a. Innecesario
 - b. bueno
 - c. excelente
 - d. ni bueno ni malo

- 2. ¿Qué impresión le deja que el Sistema desarrollado use un dispositivo móvil para los controles de enfermedades en el campo y no por medio de hojas impresas como se hace actualmente?**
 - a. Poco confiable
 - b. bueno
 - c. muy bueno
 - d. ni bueno ni malo

- 3. ¿Qué opina de que el enfoque móvil del sistema desarrollado permita realizar el proceso de control de las enfermedades desde cualquier cultivo de algodón de la Universidad de Córdoba o sus sedes con acceso a Internet?**
 - a. No me gusta
 - b. bueno
 - c. muy bueno
 - d. ni bueno ni malo

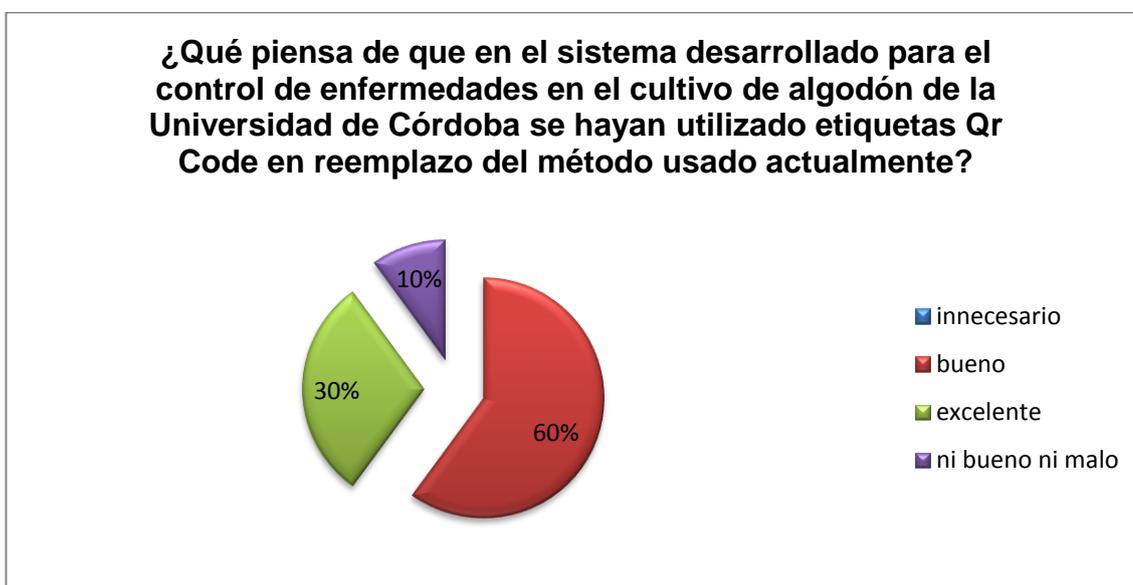
4. **¿Cuál es su opinión de que el sistema desarrollado permita a los docentes del programa de ingeniería agronómica puedan consultar y evaluar la información de los controles ingresados en la aplicación móvil?**
 - a. Mala opción
 - b. bueno
 - c. muy bueno
 - d. ni bueno ni malo
5. **¿Ha tenido usted algún problema a la hora de usar el sistema desarrollado?**
 - a. Si
 - b. No
6. **¿Cuál es grado de satisfacción general con la implementación del sistema desarrollado?**
 - a. Completamente satisfecho
 - b. Satisfecho
 - c. Insatisfecho
 - d. Completamente insatisfecho

4.5.6.1.1. ANALISIS DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE SATISFACCION

Pregunta 1.

Haciendo un análisis de resultado de la encuesta y partiendo de los datos obtenidos se logra constatar en la figura 13 que el 60% de los estudiantes encuestados piensa que es bueno el uso de etiquetas qr code en los controles de enfermedades en el cultivo de algodón de la Universidad de Córdoba.

Figura 13. Pregunta 1 ES



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 2.

Por otro lado en la pregunta 2 el 70% de los 10 estudiantes afirma que es buena la impresión que deja el sistema desarrollado como se observa en la figura 14, respecto al uso de dispositivos móviles para hacer controles de enfermedades reemplazando el uso de hojas de apunte o bitácoras de campo.

Figura 14. Pregunta 2 ES

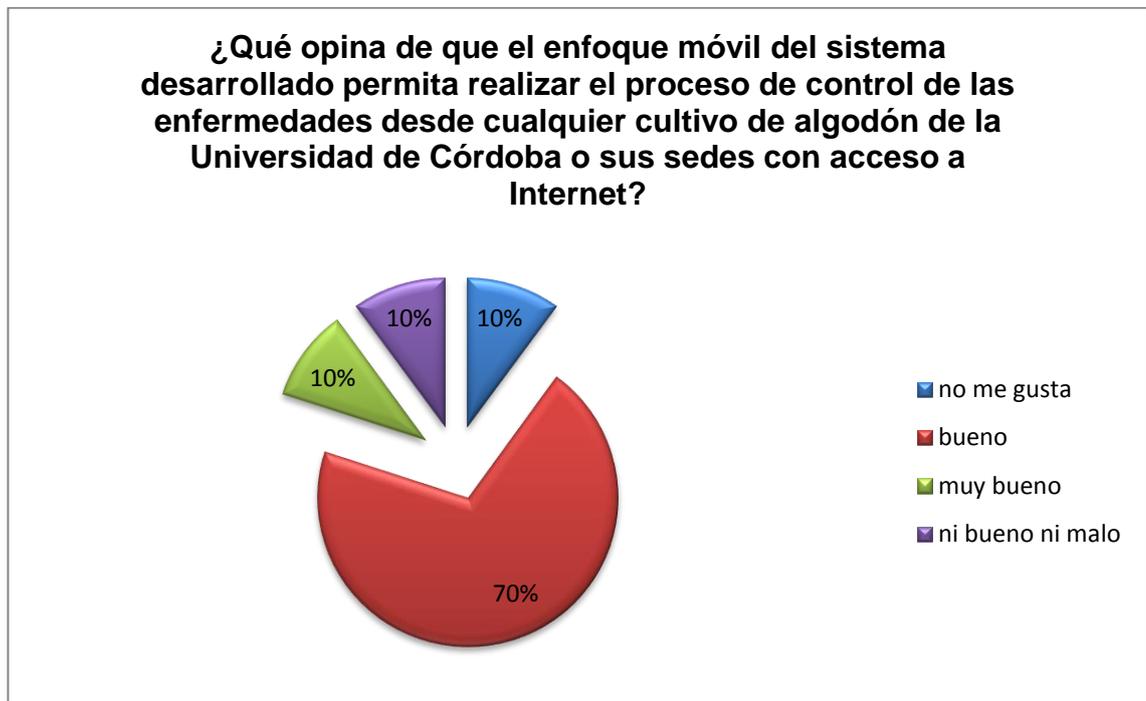


Fuente: Elaboración propia

Pregunta 3.

En la figura 15 se observa que 7 de los 10 estudiantes encuestados está de acuerdo con que el enfoque móvil del sistema desarrollado permita realizar el proceso de control de las enfermedades desde cualquier cultivo de algodón de la Universidad de Córdoba.

Figura 15. Pregunta 3 ES

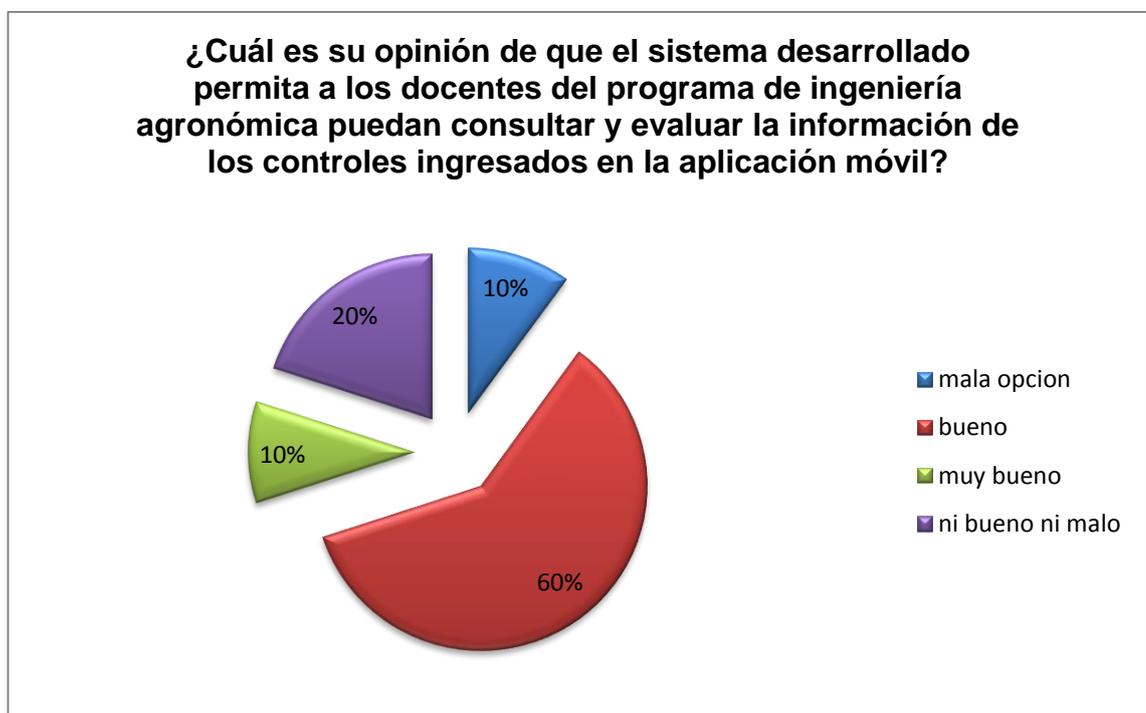


Fuente: Elaboración propia

Pregunta 4.

El nivel de aceptación por parte de los 10 estudiantes encuestado respecto a que el sistema desarrollado permita a los docentes del programa de ingeniería agronómica puedan consultar y evaluar la información de los controles ingresados en la aplicación móvil fue del 60% respondiendo bueno 6/10 como podemos observar en la figura 16.

Figura 16. Pregunta 4 ES

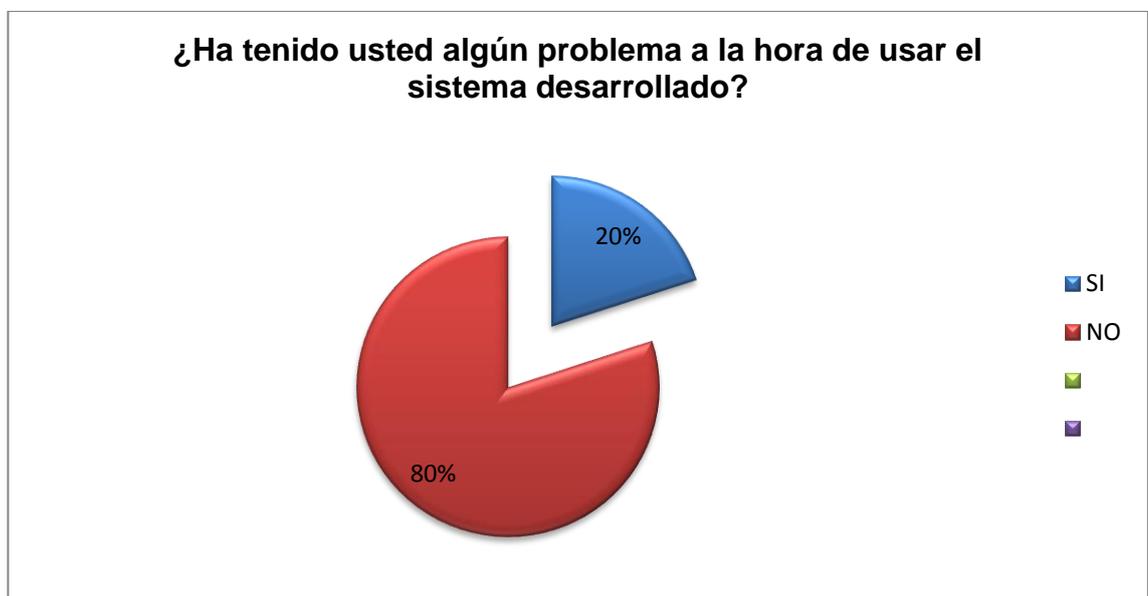


Fuente: Elaboración propia

Pregunta 5.

Respecto a la pregunta 5 las respuestas fueron contundentes, por lo que se un 80% de los estudiantes encuestados respondió negativamente si ha tenido algún problema a la hora de usar el sistema desarrollado y solo dos respondieron que si han tenido problemas como podemos ver en la figura 17, argumentado lentitud en el tiempo de respuesta del sistema que es debido a problemas de cobertura de red.

Figura 17. Pregunta 5 ES

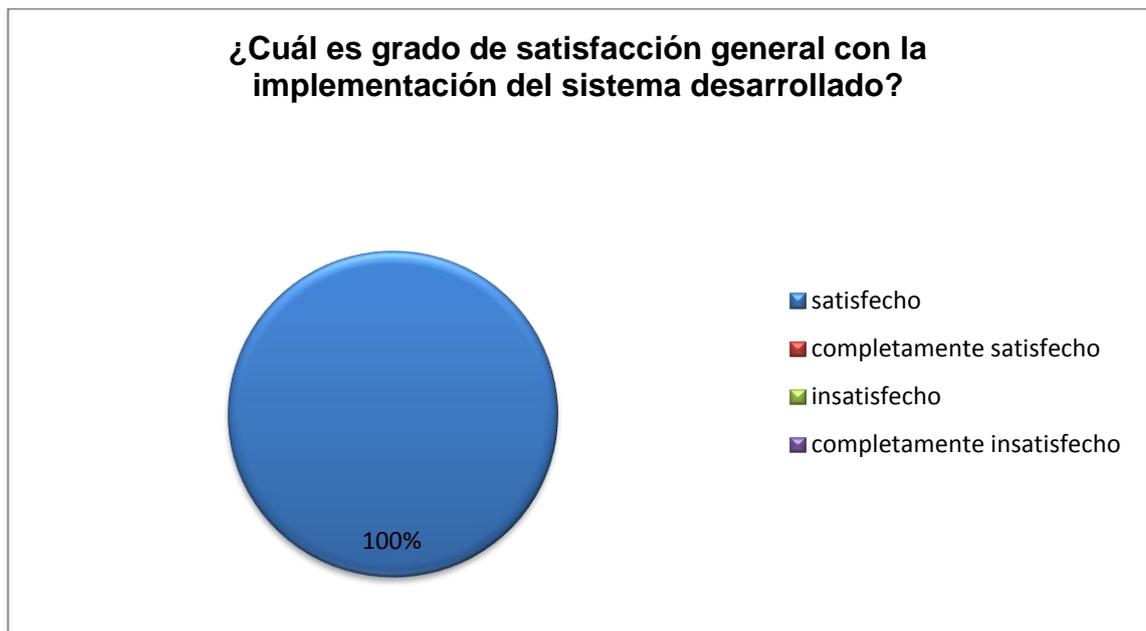


Fuente: Elaboración propia

Pregunta 6.

En la figura 18 podemos observar que el grado de satisfacción del sistema desarrollado fue de 100% por parte de los estudiantes encuestados que usaron la aplicación móvil.

Figura 18. Pregunta 6 ES



Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir que según la encuesta de satisfacción realizada, el apoyo y la aceptación de una aplicación móvil Android para la sistematización del estudio, la prevención y el control de enfermedades en los cultivos de algodón de la Universidad de Córdoba son positivos.

4.6. METODOLOGIA DE DESARROLLO DEL PRODUCTO

Para el desarrollo del sistema se puso en práctica las metodologías ágiles, ya que estas son adaptativas, más que predictivas. Las metodologías tradicionales aumentan la potenciación de la planificación detallada, pero cuando se llega a producir cambios, toda esa planificación puede venirse abajo. En cambio las metodologías ágiles proponen procesos adaptativos al cambio, que incluso pueden cambiar ellos mismos. Estas metodologías están orientadas al personal más no al proceso como tal, se orientan a trabajar con las cualidades del personal asignado al desarrollo, más que contra ellos, haciendo que la etapa del desarrollo se convierta en una actividad grata e interesante.

Por tal razón se eligió la metodología XP, sus siglas en inglés significan (extreme programming) y en español (Programación extrema) XP se basa en cuatro valores principales: comunicación, simplicidad, feedback y coraje. Es la más destacada de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que éstos, XP se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo a lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software.

4.6.1. HERRAMIENTAS Y ENTORNO DE DESARROLLO

Para el desarrollo de la aplicación móvil en Android y del servidor web, se hizo necesaria la utilización de diversas herramientas que ayudan y facilitan el proceso de desarrollo del sistema.

4.6.1.1. HERRAMIENTAS Y ENTORNOS DE DESARROLLO PARA LA APLICACIÓN MÓVIL.

4.6.1.1.1. ECLIPSE.

Es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama Aplicaciones de Cliente Enriquecido.

4.6.1.1.2. GEDIT

Gedit es un editor de textos compatible con UTF-8 para GNU/Linux, Mac OS X y Microsoft Windows. Diseñado como un editor de textos de propósito general, gedit enfatiza la simplicidad y facilidad de uso. Incluye herramientas para la edición de código fuente y textos estructurados, como lenguajes de marcado.

4.6.1.1.3. NETBEANS

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

4.6.1.1.4. SUBLIME TEXT

Sublime Text es un editor de texto y editor de código fuente desarrollado originalmente como una extensión de Vim, con el tiempo fue creando una identidad propia, por esto aún conserva un modo de edición tipo vi llamado *Vintage mode*.

4.6.1.1.5. LIBRERÍAS Y FRAMEWORKS.

4.6.1.1.5.1. JQUERY MOBILE.

JQuery Mobile es un framework de interfaz de usuario de desarrollo web desarrollado por JQuery que combina HTML5 y JQuery para la creación de aplicaciones web para celulares o móviles que trabajen en cualquier Smartphone y Tablet, completamente funcional, sin necesidad de escribir una sola línea de código JavaScript.

4.6.1.1.5.2. ZXING.

ZXing es una librería procesadora de imágenes multi-formato en 1D/2D y de código abierto. Actualmente es capaz de reconocer los formatos populares códigos QR, muy usados desde que la tecnología móvil está presente en nuestras vidas.

4.6.1.1.5.3. PHONEGAP.

Es un framework para el desarrollo de aplicaciones móviles que permite a los programadores desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles utilizando herramientas genéricas tales como JavaScript, HTML5 y CSS3.

4.6.1.1.5.4. BOOPSTRAP.

Es una framework o conjunto de herramientas de software libre para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como, extensiones de JavaScript opcionales adicionales.

4.6.1.2. HERRAMIENTAS Y ENTORNOS DE DESARROLLO PARA EL SERVIDOR WEB.

4.6.1.2.1. SERVIDOR APACHE.

Apache es un software de código abierto, considerado el servidor web más popular. Algunos sondeos realizados demuestran que la mayoría de los sitios web en internet están manejados por Apache, haciéndolo más extensamente usado que todos los otros servidores web juntos.

4.6.1.2.2. XAMPP.

Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor Web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. Se utilizó en este proyecto como herramienta de apoyo, ya que funciona como un servidor local y de esta manera se puede ver la funcionalidad del sistema.

4.6.1.2.3. JQUERY MOBILE.

Es un framework de interfaz de usuario de desarrollo web desarrollado por JQuery que combina HTML5 y JQuery para la creación de aplicaciones web para celulares o móviles que trabajen en cualquier Smartphone y Tablet, completamente funcional, sin necesidad de escribir una sola línea de código.

4.6.1.3. HERRAMIENTAS Y ENTORNOS DE DESARROLLO PARA LA BASE DE DATOS

4.6.1.3.1. MYSQL

Es relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones. MySQL AB desde enero de 2008 una subsidiaria de Sun Microsystems y ésta a su vez de Oracle Corporation desde abril de 2009 desarrolla MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual.

4.6.1.3.2. PHPMYADMIN

phpMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 62 idiomas.

4.6.1.3.3. MYSQL – WORKBENCH

Es una herramienta visual de diseño de bases de datos que integra desarrollo de software, Administración de bases de datos, diseño de bases de datos, creación y mantenimiento para el sistema de base de datos MySQL.

5. DESARROLLO DEL SISTEMA

5.6. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura de la aplicación móvil está basada en la de tres capas, las cuales son: capa de presentación, capa de negocios y capa de datos como se muestra en la figura 19.

Capa de datos: Esta capa está formada por el gestor de base de datos MYSQL el cual se encuentra en el servidor, por lo que está en constante comunicación con la capa de negocios.

Capa de negocios: Esta capa está formada por las instrucciones que ejecutan los componentes de la lógica de programación en función de la solución de los problemas del proceso, en este caso el encargado de esto es JAVASCRIPT.

Capa de presentación: en la interfaz de la aplicación móvil utilizamos HMTL5, CSS3, JQUERY.

Figura 19. Arquitectura de la App móvil



Fuente: Elaboración propia

La arquitectura del servidor web también está basada en la de tres capas, las cuales son: capa de presentación, capa de negocios y capa de datos como se muestra en la figura 20.

Capa de datos: Esta capa está formada por el gestor de base de datos MYSQL.

Capa de negocios: Esta capa está formada por las instrucciones que ejecutan los componentes de la lógica de programación en función de la solución de los problemas del proceso, en este caso usamos PHP en esta etapa.

Capa de presentación: más conocida como la interfaz gráfica de la aplicación. En esta etapa aplicamos las tecnologías: HMTL, CSS3, JQUERY, BOOTSTRAP.

Figura 20. Arquitectura del Servidor Web



Fuente: Elaboracion propia

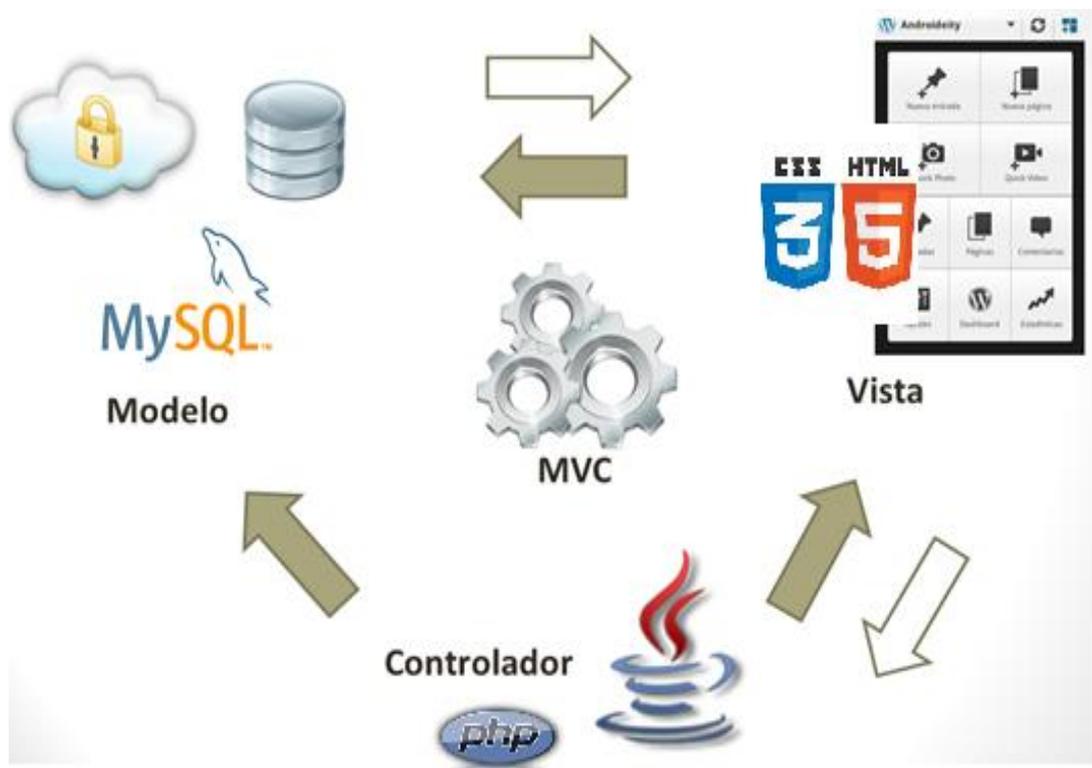
5.6.1. PATRON UTILIZADO

El patrón utilizado fue Modelo - Vista - Controlador:

El modelo vista controlador se usa en nuestro sistema para establecer un orden dentro de la aplicación como se observa en la figura 21.

- ✓ **Modelo:** se crearan todos los roles que la base de datos va a necesitar, desde la conexión, atributos que maneja el sistema.
- ✓ **Controlador:** se establecerá las clases métodos que se usara para que el sistema los cargue desde su ubicación, aquí llegarán las ordenes de los usuarios y se definirá cual va ser la ruta que el usuario necesite dentro de la aplicación, se maneja lenguaje php y sql para las consultas a la base de datos.
- ✓ **Vista:** es la parte que caga el código html5, css3, JavaScript, JQuery y frameworks que se usaran para proporcionar una vista amena al usuario.

Figura 21. Modelo Vista Controlador



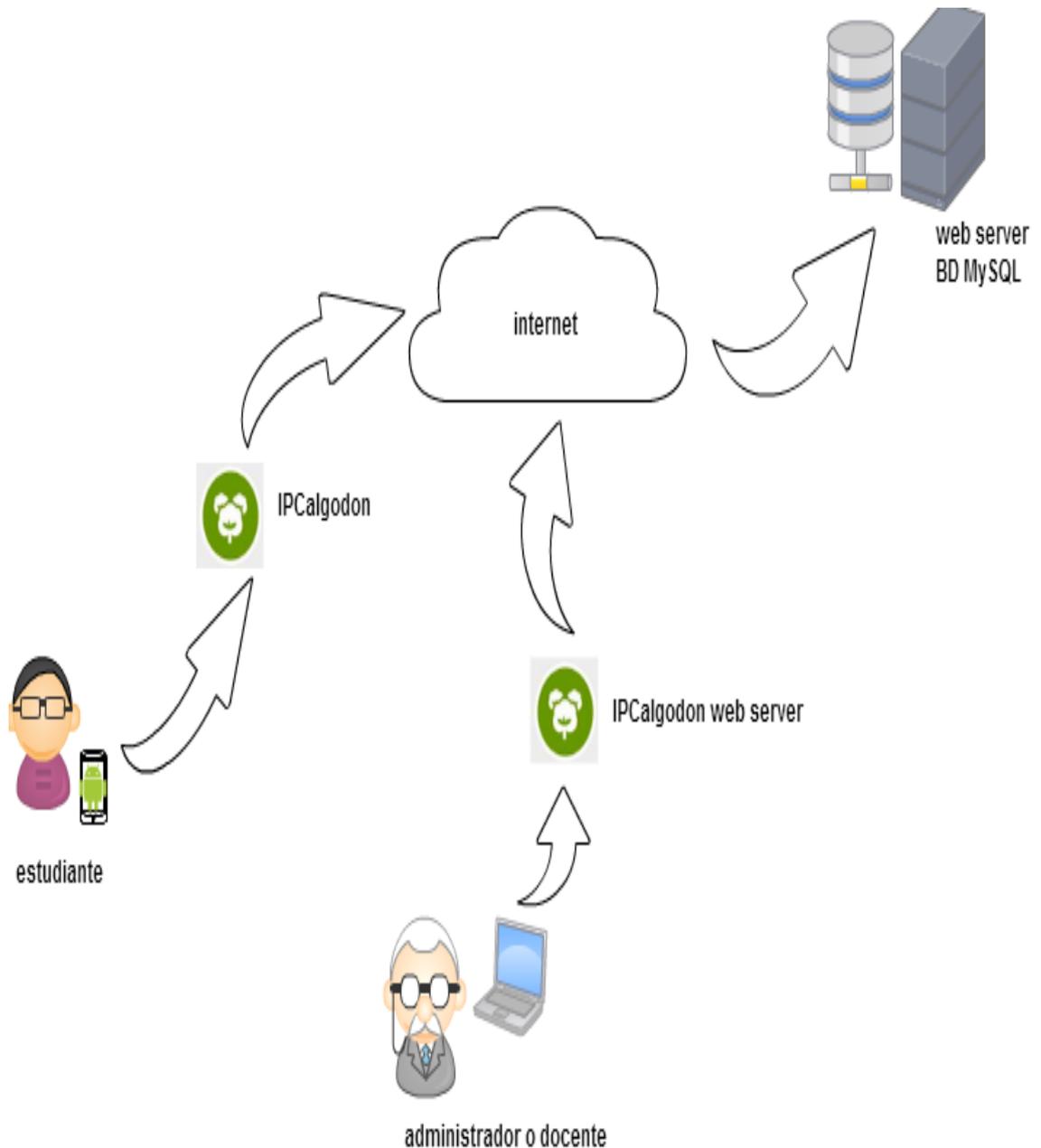
Fuente: Modificado de "la importancia del MVC en Android" (May 10, 2012). Disponible en <http://androideity.com/2012/05/10/la-importancia-del-mvc-en-android/>

5.6.2. GRAFICOS DEL SISTEMA

5.6.2.1. DISEÑO FÍSICO DEL SISTEMA

El diseño físico del sistema se puede observar claramente en la figura 22.

Figura 22. Diseño Físico del Sistema



Fuente: modificado de <http://www.viavox.com/blog/index.php/category/proyectos/>

5.6.2.2. INTERFAZ PRINCIPAL IPCALGODON APLICACIÓN MÓVIL.

En la figura 23 podemos observar la interfaz principal de IPCalgodon aplicación móvil.

Figura 23. Interfaz Principal IPCalgodon App móvil



Fuente: Elaboración propia

5.6.2.3. INTERFAZ PRINCIPAL IPCALGODON SERVIDOR WEB.

En la figura 24 podemos observar la interfaz principal de IPCalgodon aplicación móvil.

Figura 24. Interfaz Principal IPCalgodon web server



Fuente: Elaboración propia

5.6.2.4. INTERFAZ DE INICIO DE IPCALGODON APP MOVIL.

En la figura 25 podemos observar la interfaz principal de IPCalgodon aplicación móvil.

Figura 25. Interfaz de Inicio de IPCalgodon App móvil



Fuente: Elaboración propia

5.6.2.5. INTERFAZ DE INICIO DE IPCALGODON WEB SERVER.

En la figura 26 podemos observar la interfaz principal de IPCalgodon aplicación móvil.

Figura 26. Interfaz de Inicio de IPCalgodon web server



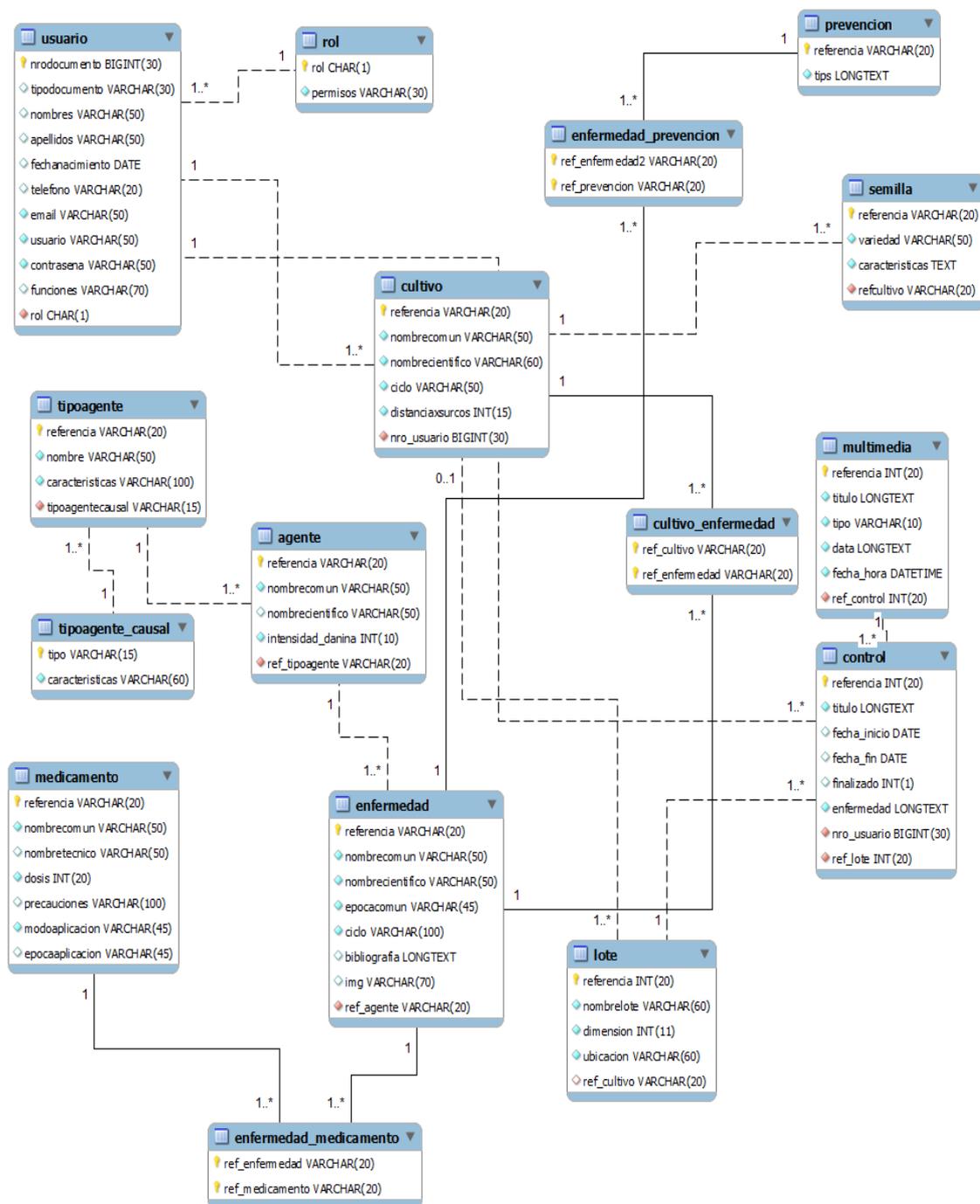
Fuente: Elaboración propia

5.7. DISEÑO DEL SISTEMA

5.7.1. MODELO ENTIDAD – RELACION

En la figura 27 se encuentra el diagrama de Entidad - Relación el cual contiene las tablas hechas en la base de datos del sistema.

Figura 27. Modelo Entidad Relación



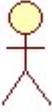
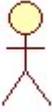
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO

Este tipo de diagrama ayuda a comprender de mejor manera las necesidades del cliente. Provee una gran ayuda para la documentación y posterior diseño y desarrollo del software.

5.7.2.1. DEFINICION DE ACTORES

Tabla 18. Definición de Actores

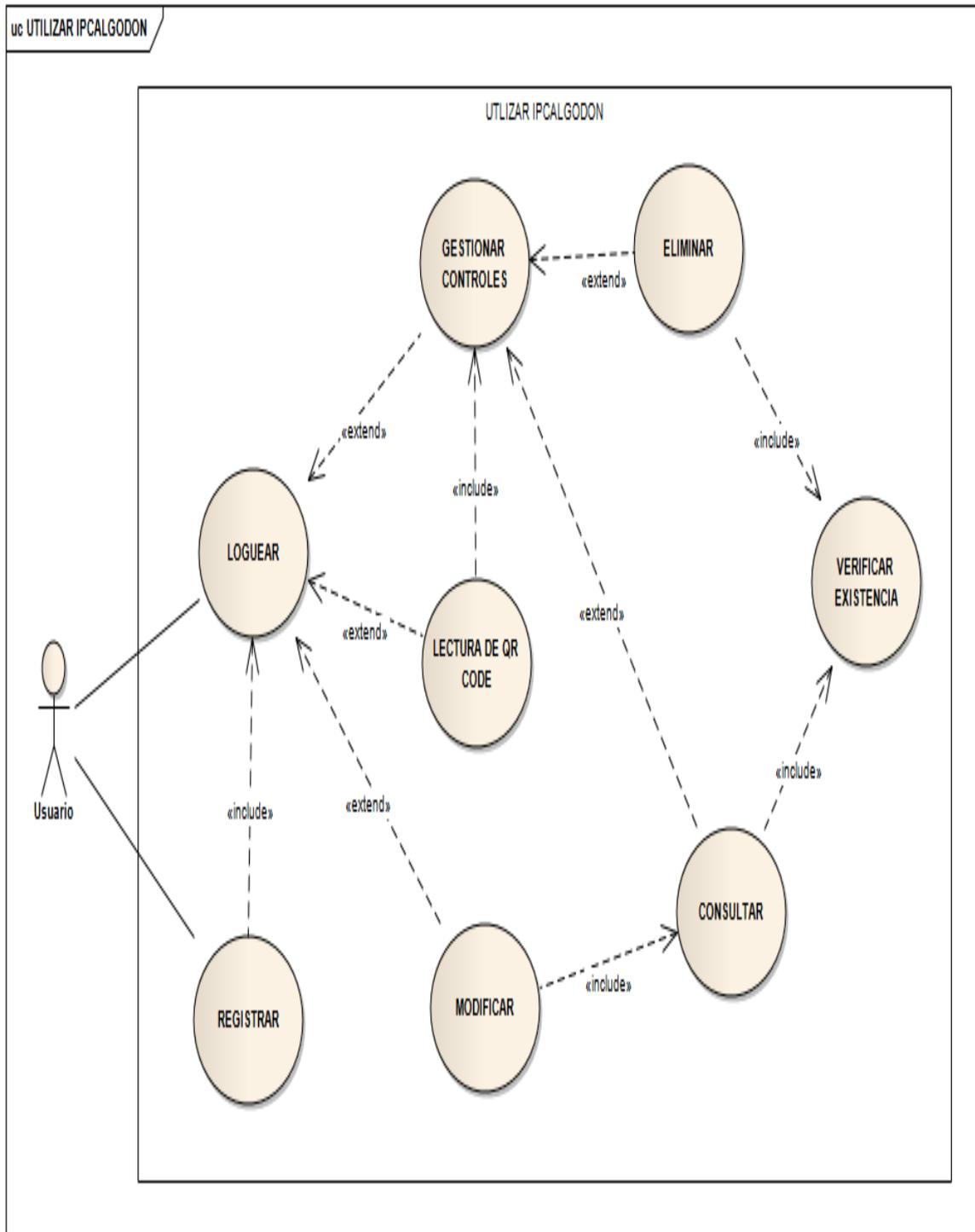
ACTOR	DESCRIPCION
 Administrador	Este actor representa a la persona que se encarga de administrar el sistema y cada una de las características de este, como lo son: la configuración, el mantenimiento y el control de usuario del sistema, así como la administración de otros procesos de nivel general.
 Estudiante	Este actor representa a los estudiantes que ingresaran a la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.2. DIAGRAMA DE CASOS DE USO UTILIZAR IPCALGODON

En la figura 28 podemos observar el diagrama de caso de uso general del sistema.

Figura 28. Diagrama de Caso de Uso Utilizar IPCalgodon



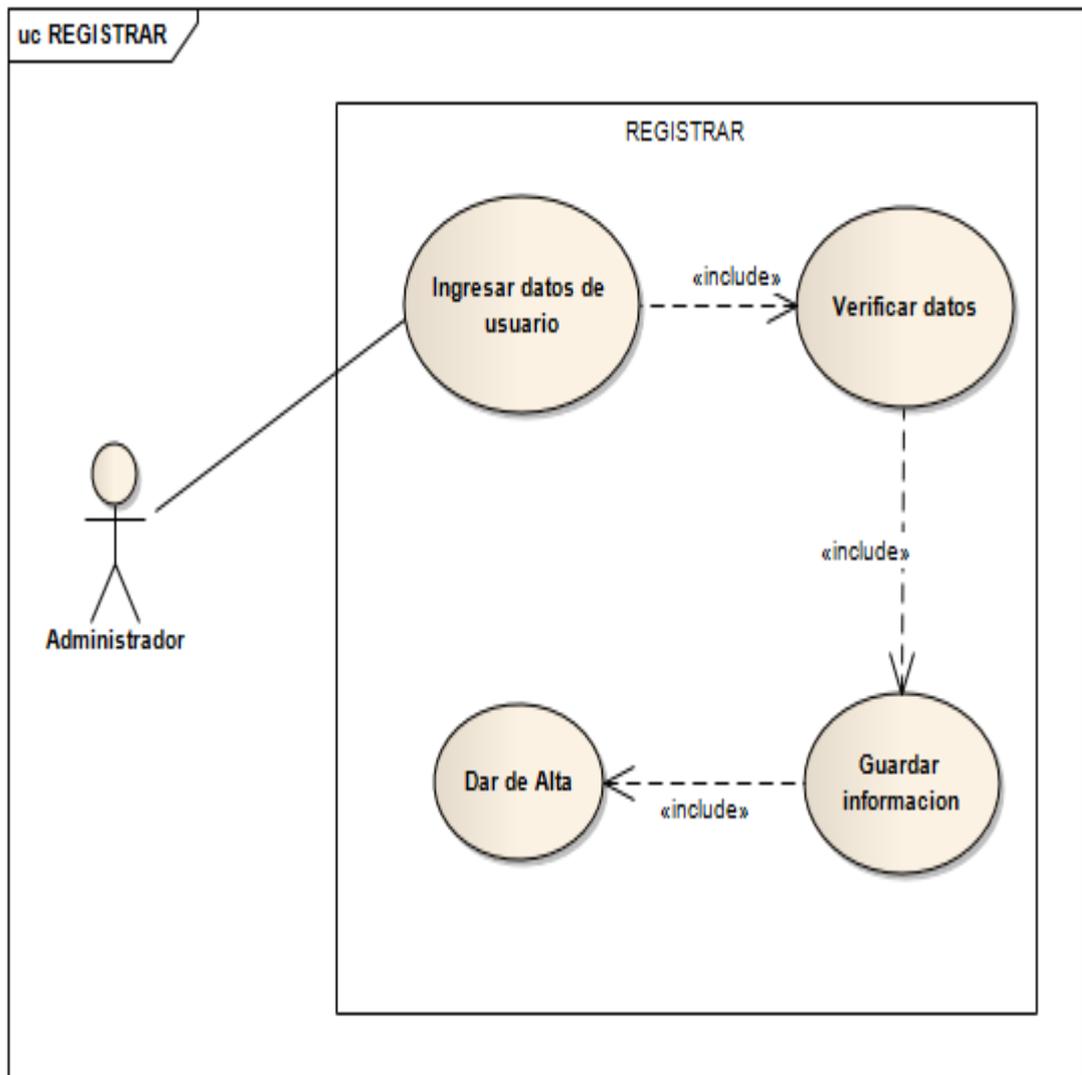
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.3. DIAGRAMA DE CASO DE USO REGISTRAR

En la figura 29 podemos ver el diagrama de caso de uso Registrar, el cual nos orienta sobre los datos que se deben ingresar para registrarse como usuario nuevo en el sistema. La secuencia de este diagrama se muestra a continuación:

- ✓ Ingresar los datos de usuario
- ✓ Verificar validez de los datos
- ✓ Guardar información
- ✓ Dar de alta

Figura 29. Diagrama de Caso de Uso Registrar



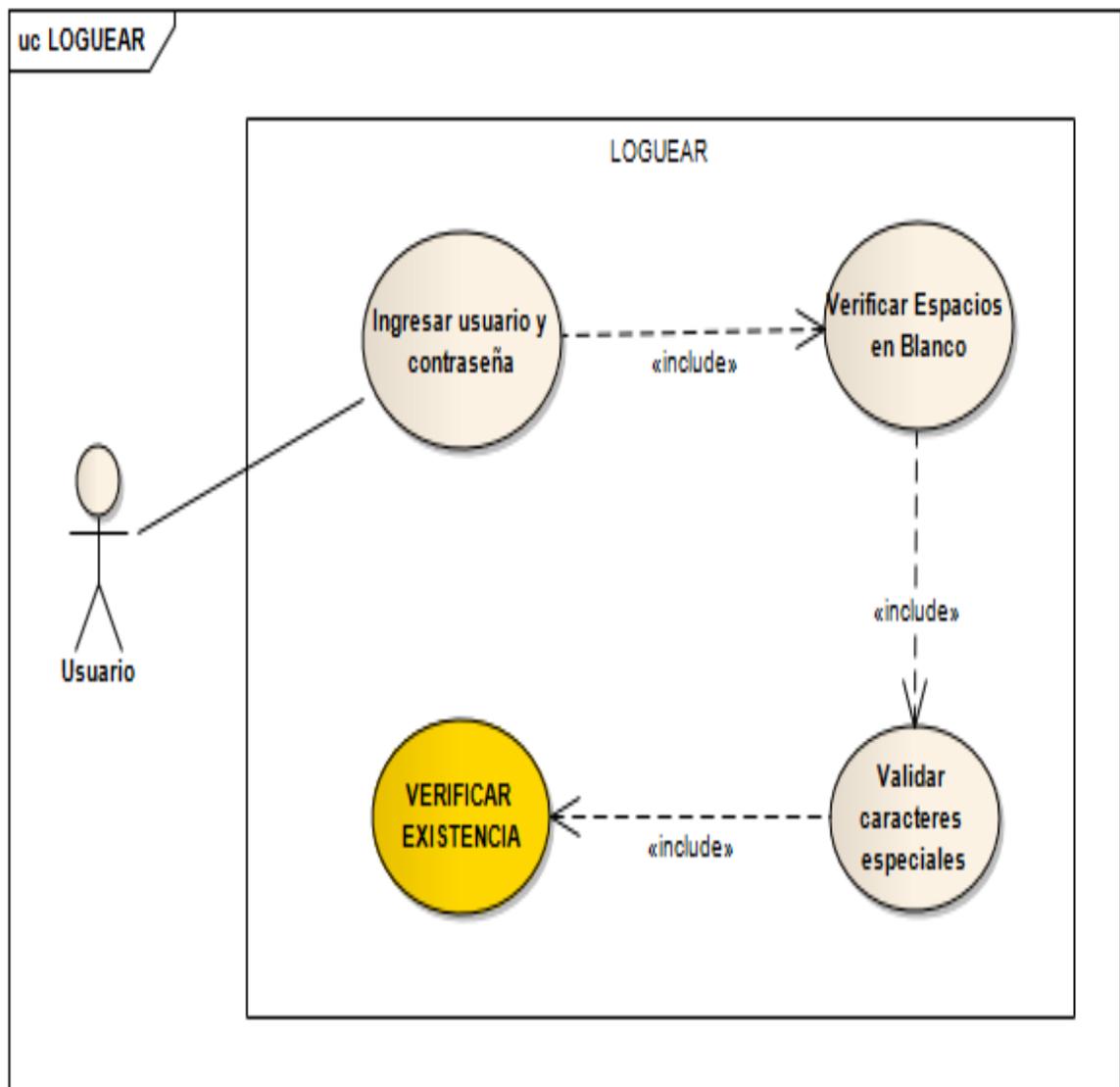
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.4. DIAGRAMA DE CASO DE USO LOGUEAR

En la figura 30 podemos ver el diagrama de caso de uso Loguear, orienta sobre las funcionalidades del sistema, y controla el acceso de los diferentes tipos de usuario registrados. La secuencia de este diagrama se muestra a continuación:

- ✓ Ingresar usuario y contraseña
- ✓ Verificar espacios en blanco
- ✓ Validar caracteres especiales
- ✓ Verificar existencia

Figura 30. Diagrama de Caso de Uso Loguear



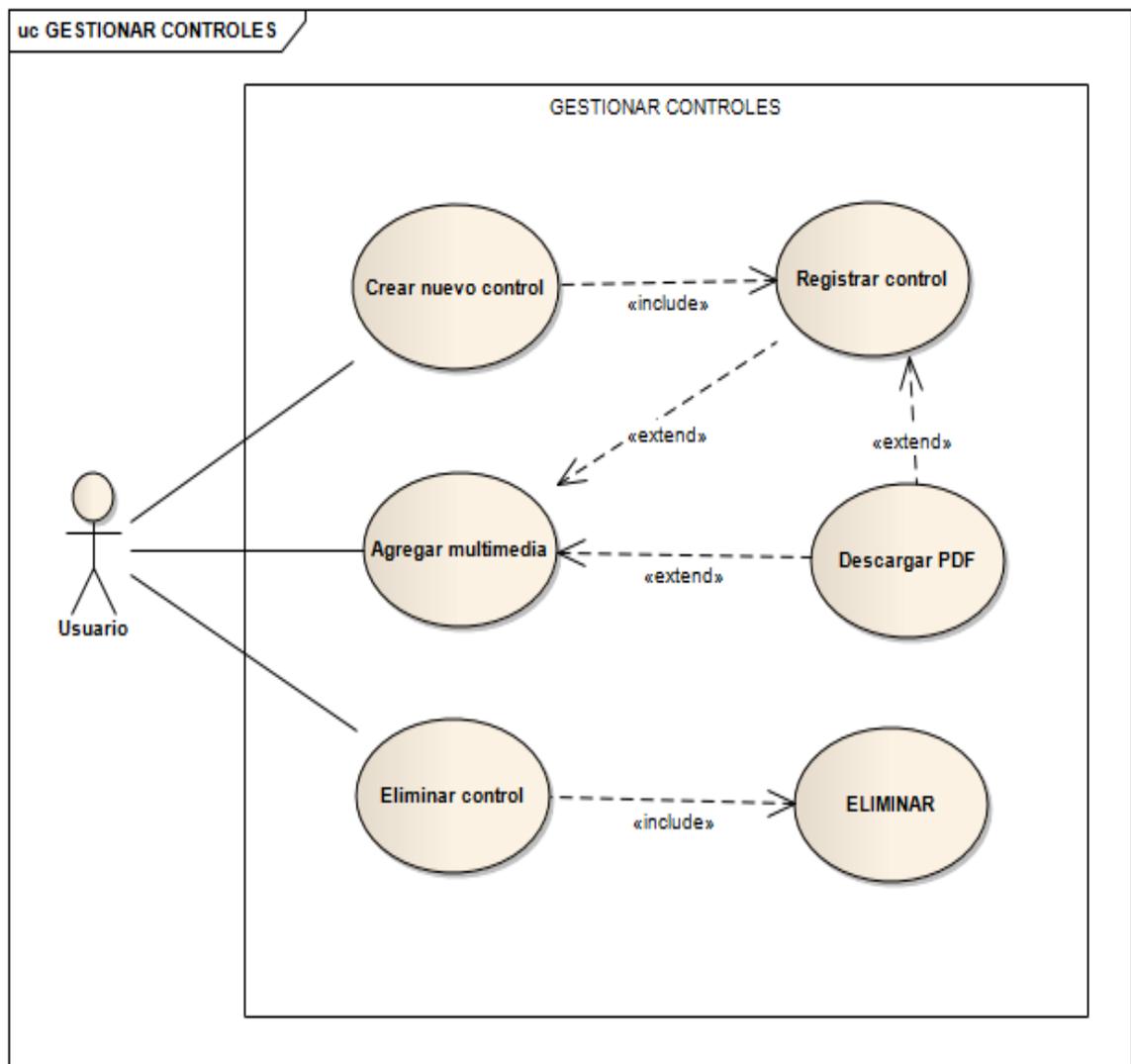
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.5. DIAGRAMA DE CASO DE USO GESTIONAR CONTROLES

En la figura 31 podemos ver el diagrama de caso de uso Gestionar Controles, el cual indica como el estudiante puede insertar controles y editarlos. La secuencia de este caso de uso es la siguiente:

- ✓ Crear nuevo control
- ✓ Registrar control
- ✓ Agregar multimedia
- ✓ Descargar pdf
- ✓ Eliminar control

Figura 31. Diagrama de Caso de Uso Gestionar Controles



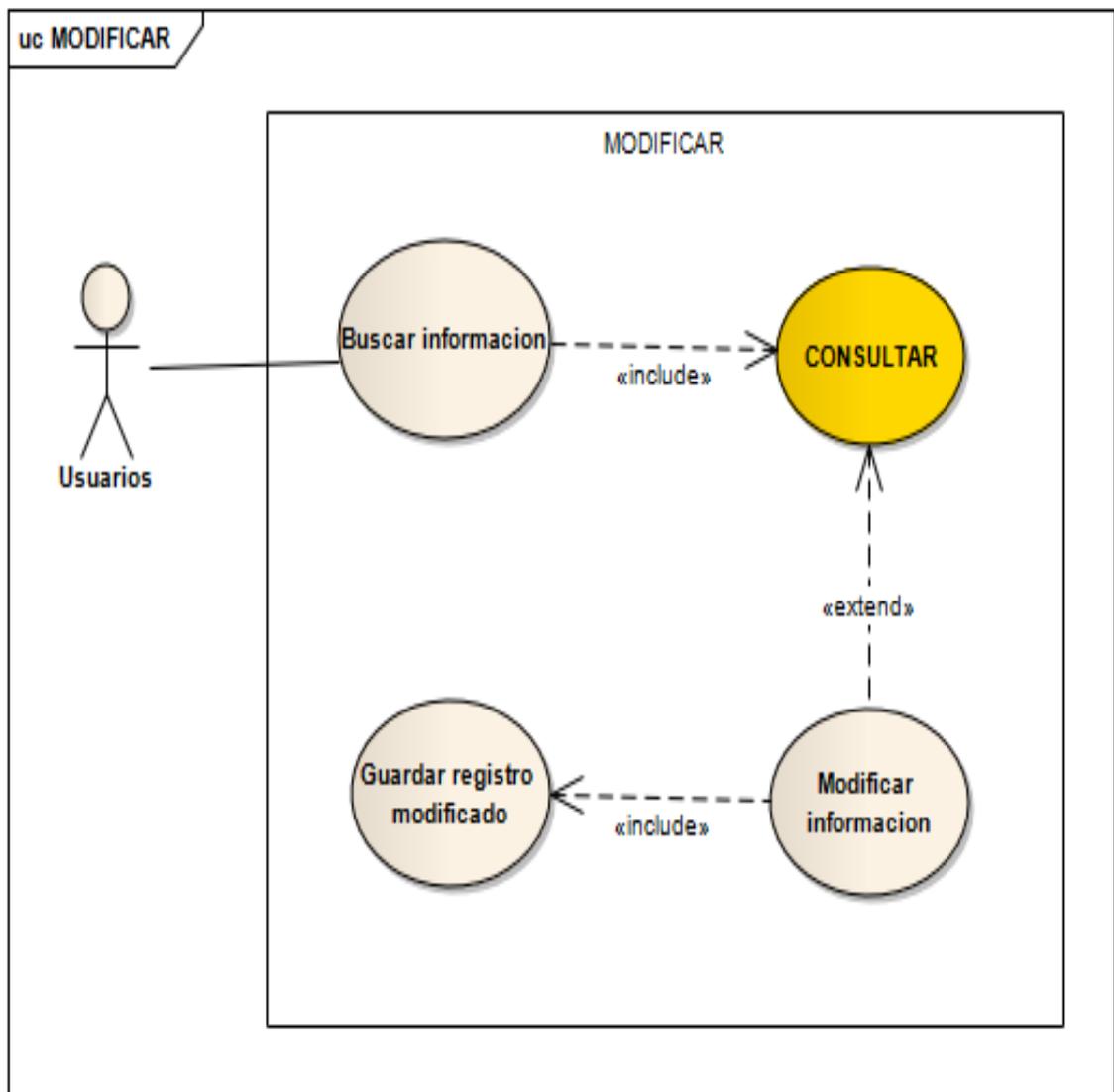
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.6. DIAGRAMA DE CASO DE USO MODIFICAR

En la figura 32 podemos ver el diagrama de caso de uso Modificar, este diagrama indica al estudiante como modificar su información registrada anteriormente. La secuencia de este diagrama de caso de uso es la siguiente:

- ✓ Buscar información
- ✓ Consultar
- ✓ Modificar información
- ✓ Guardar registro modificado

Figura 32. Diagrama de Caso de Uso Modificar



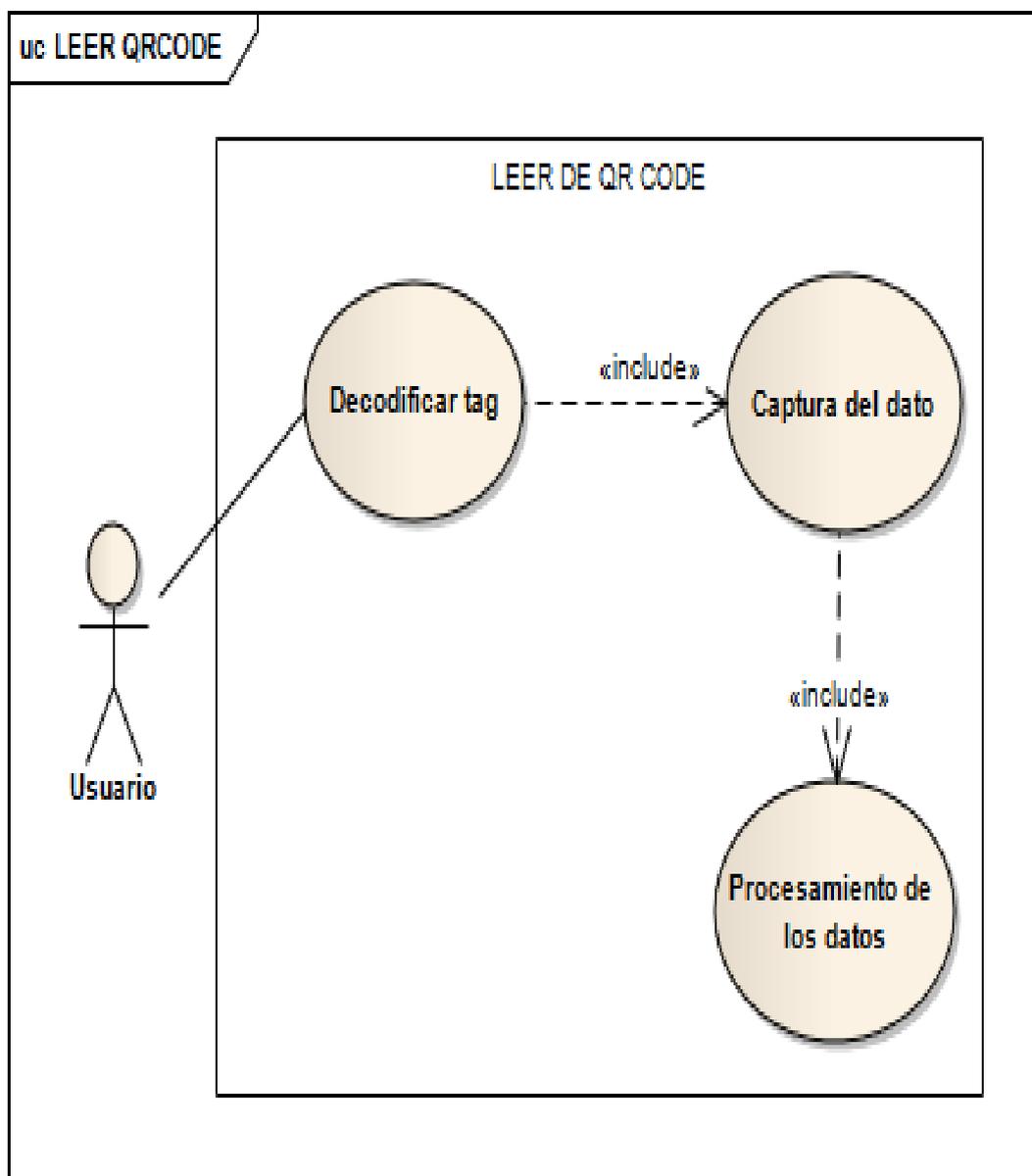
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.7. DIAGRAMA DE CASO DE USO LECTURA DE QR CODE

En la figura 33 podemos ver el diagrama de caso de uso Leer Qr Code, este diagrama orienta al estudiante sobre cómo usar el lector de QR CODE. La secuencia de este diagrama de caso de uso es la siguiente:

- ✓ Decodificar tag
- ✓ Captura del dato
- ✓ Procesamiento de los datos

Figura 33. Diagrama de Caso de Uso Leer QR CODE



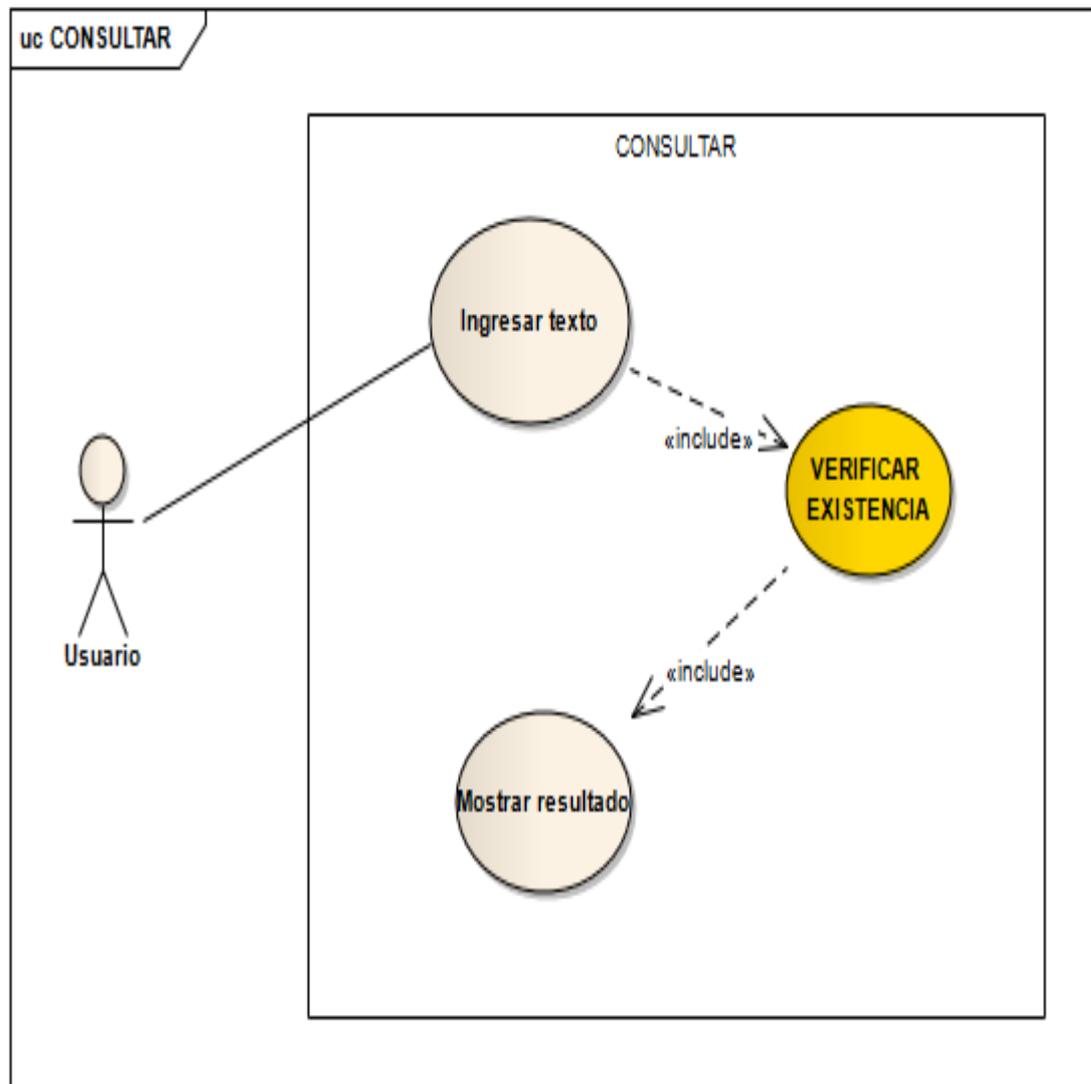
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.8. DIAGRAMA DE CASO DE USO CONSULTAR

En la figura 34 podemos ver el diagrama de caso de uso Consultar, en este diagrama mostraremos de forma sencilla los pasos llevados a cabo por el sistema en el módulo consulta, aquí el administrador podrá conocer información detallada los usuarios y la información de las enfermedades del cultivo de algodón. Dichos pasos son los siguientes:

- ✓ Ingresar texto
- ✓ Verificar existencia
- ✓ Mostrar resultado

Figura 34. Diagrama de Caso de Uso Consultar



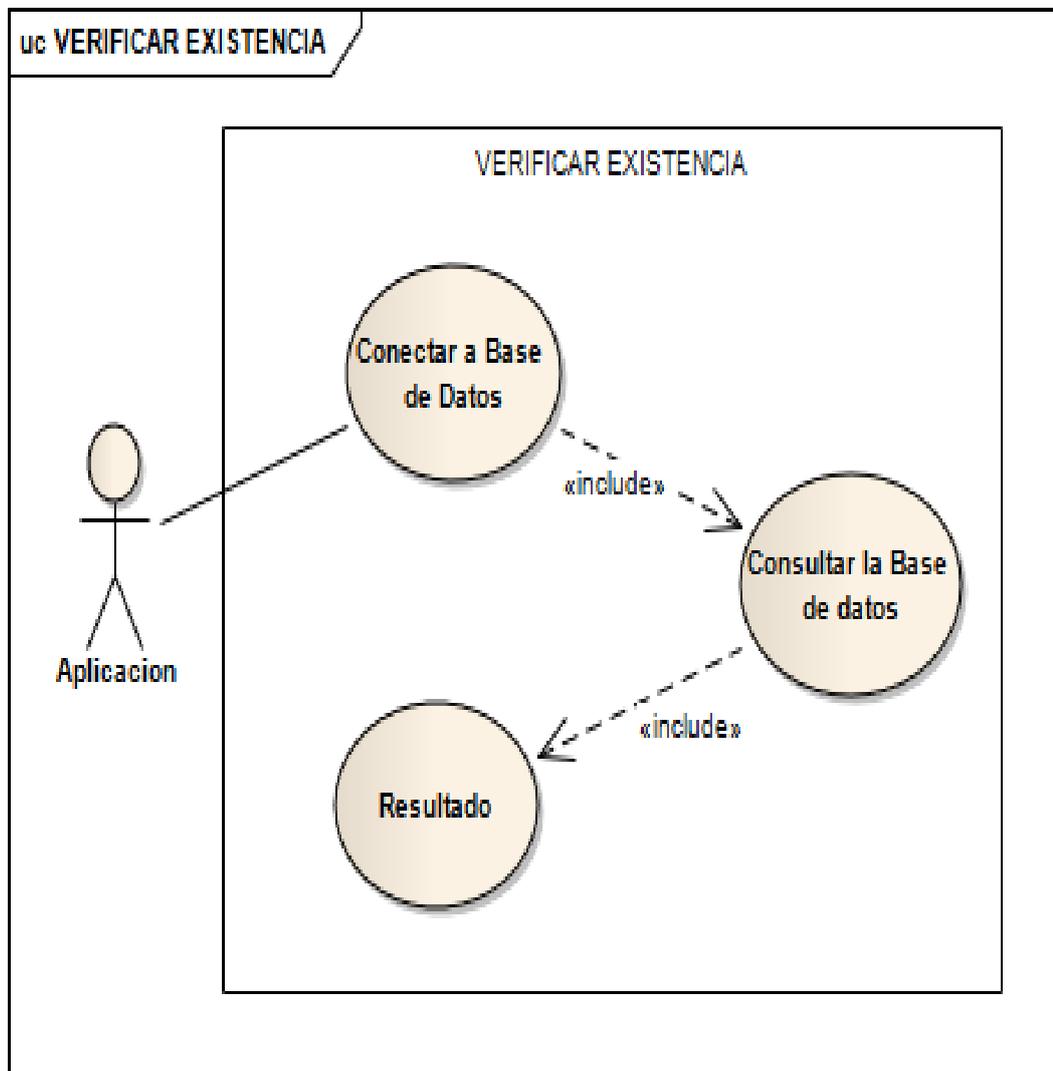
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.9. DIAGRAMA DE CASO DE USO VERIFICAR EXISTENCIA

En la figura 35 podemos ver el diagrama de caso de uso Verificar Existencia, en este diagrama se describe los pasos de que lleva acabo el sistema realiza la verificación de existencias de todos los registros existentes en la Base de datos, incluyendo la de los usuarios que administraran la aplicación y utilizaran cualquier funcionalidad. Los pasos ejecutados son los siguientes:

- ✓ Conectar a base de datos
- ✓ Consultar la base de datos
- ✓ Resultado

Figura 35. Diagrama de Caso de Uso Verificar Existencia



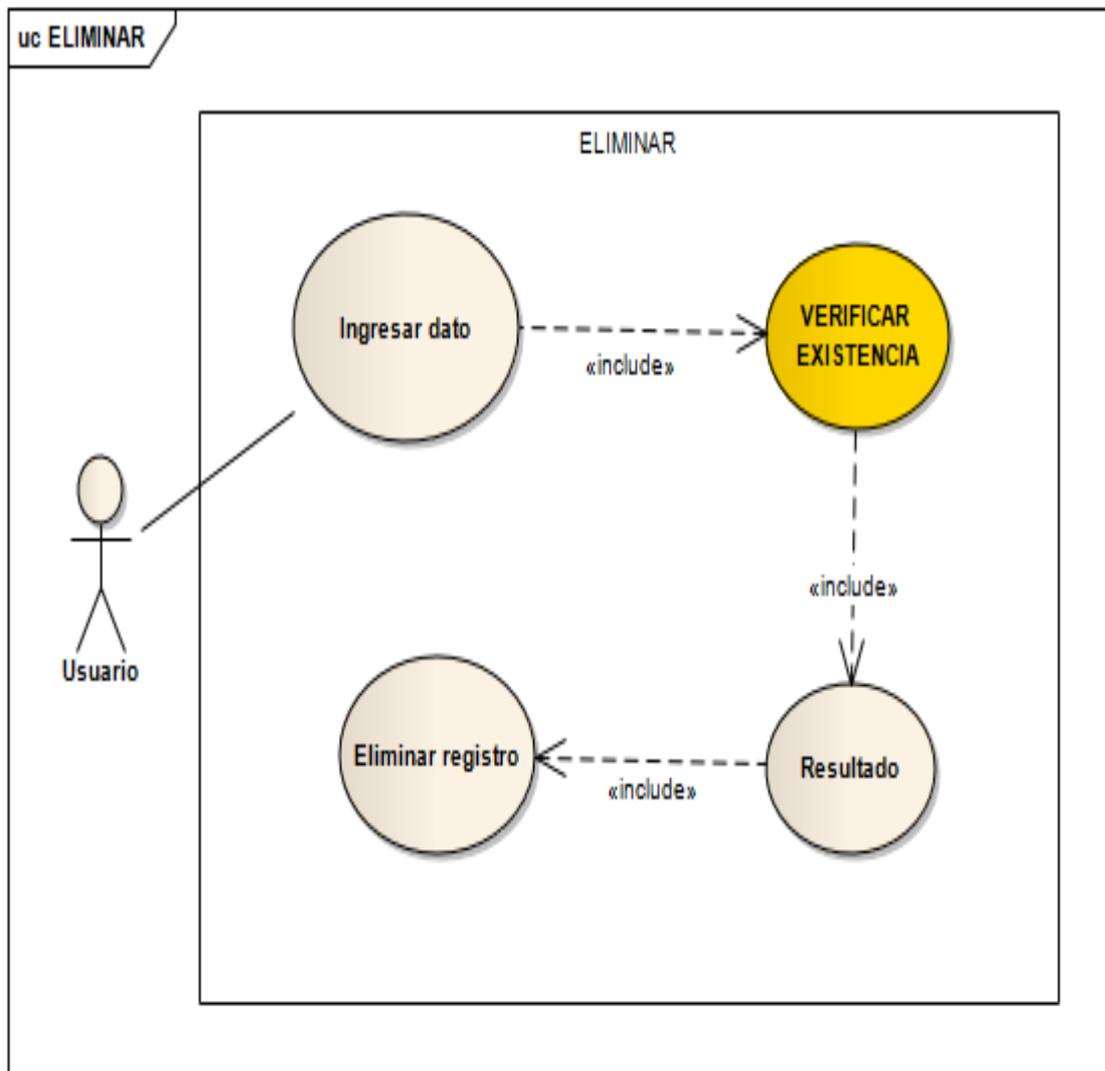
Fuente: Elaboración Propia

5.7.2.10. DIAGRAMA DE CASO DE USO ELIMINAR

En la figura 36 podemos ver el diagrama de caso de uso Eliminar, en este diagrama se describen los pasos que se llevan a cabo en el módulo del mismo nombre y es una funcionalidad crítica del sistema. Los pasos son los siguientes:

- ✓ Ingresar dato
- ✓ Verificar existencia
- ✓ Resultado
- ✓ Eliminar registro

Figura 36. Diagrama de Caso de Uso Eliminar



Fuente: Elaboración Propia

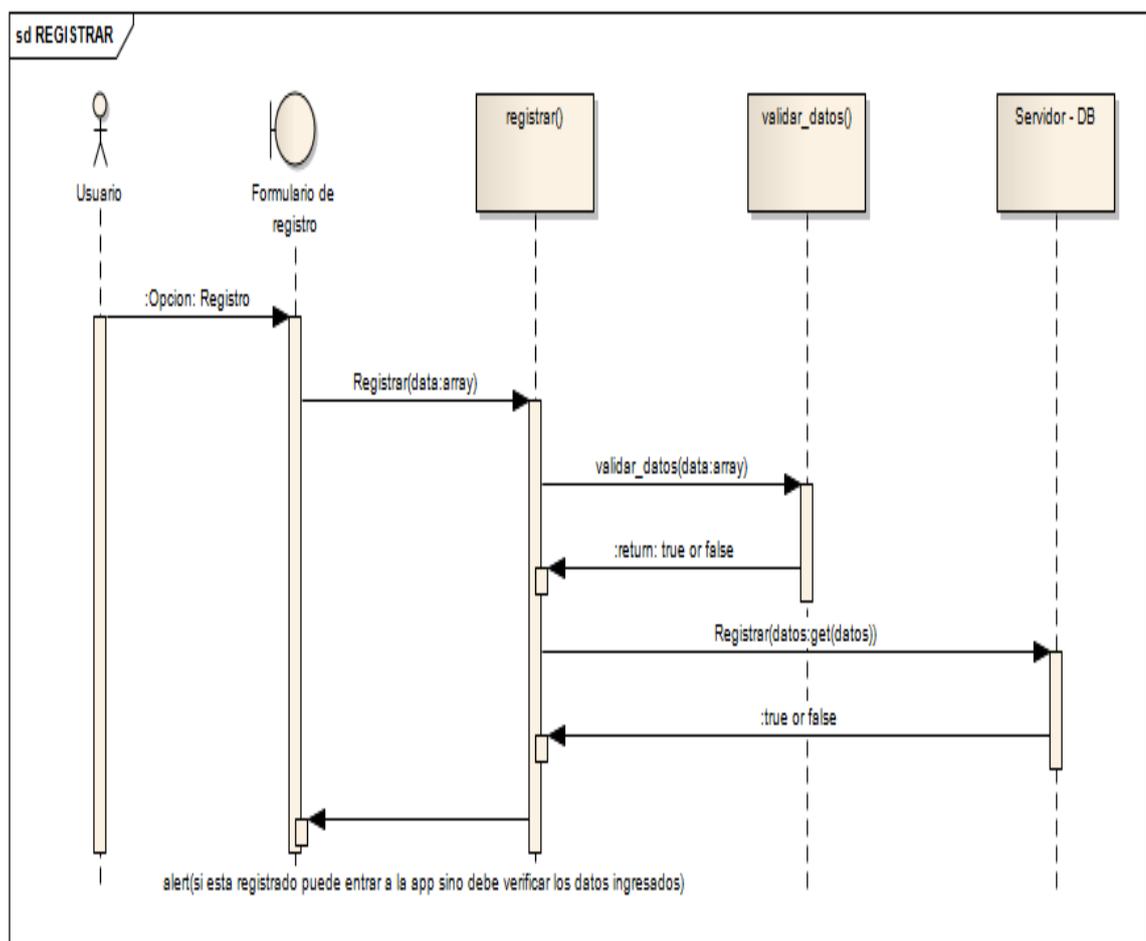
5.7.3. DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Se derivan del análisis de los casos de uso, y son utilizados para generar las interacciones, relaciones y métodos del sistema **IPCalgodon**. Cada uno de los diagramas de secuencias mostrados está basado en un diagrama de casos de uso, pues cada escenario de casos de uso podría generar un diagrama de secuencias, aunque no siempre es necesario crear diagramas de secuencias para los escenarios de casos de uso menores.

5.7.3.1. DIAGRAMA DE SECUENCIA REGISTRAR

En la figura 37 podemos ver el diagrama de secuencia Registrar, en este diagrama se da a conocer la secuencia de acciones que dan lugar en el proceso de registro de información en el sistema **IPCalgodon** realizado por el usuario administrador.

Figura 37. Diagrama de Secuencia Registrar

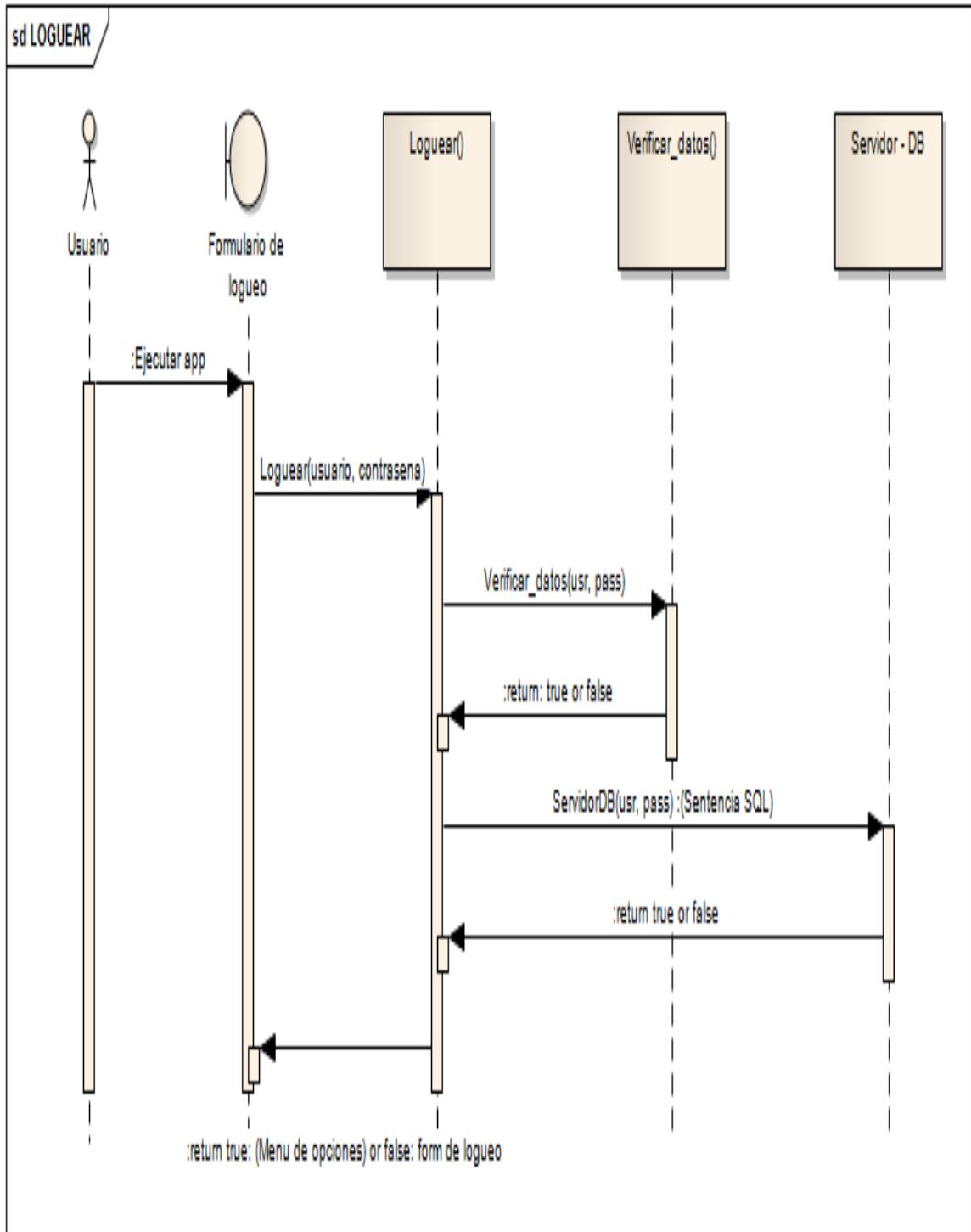


Fuente: Elaboración Propia

5.7.3.2. DIAGRAMA DE SECUENCIA LOGUEAR

En la figura 38 podemos ver el diagrama de secuencia Loguear, este diagrama nos muestra la secuencia que se lleva al momento de loguearse en el sistema.

Figura 38. Diagrama de Secuencia Loguear

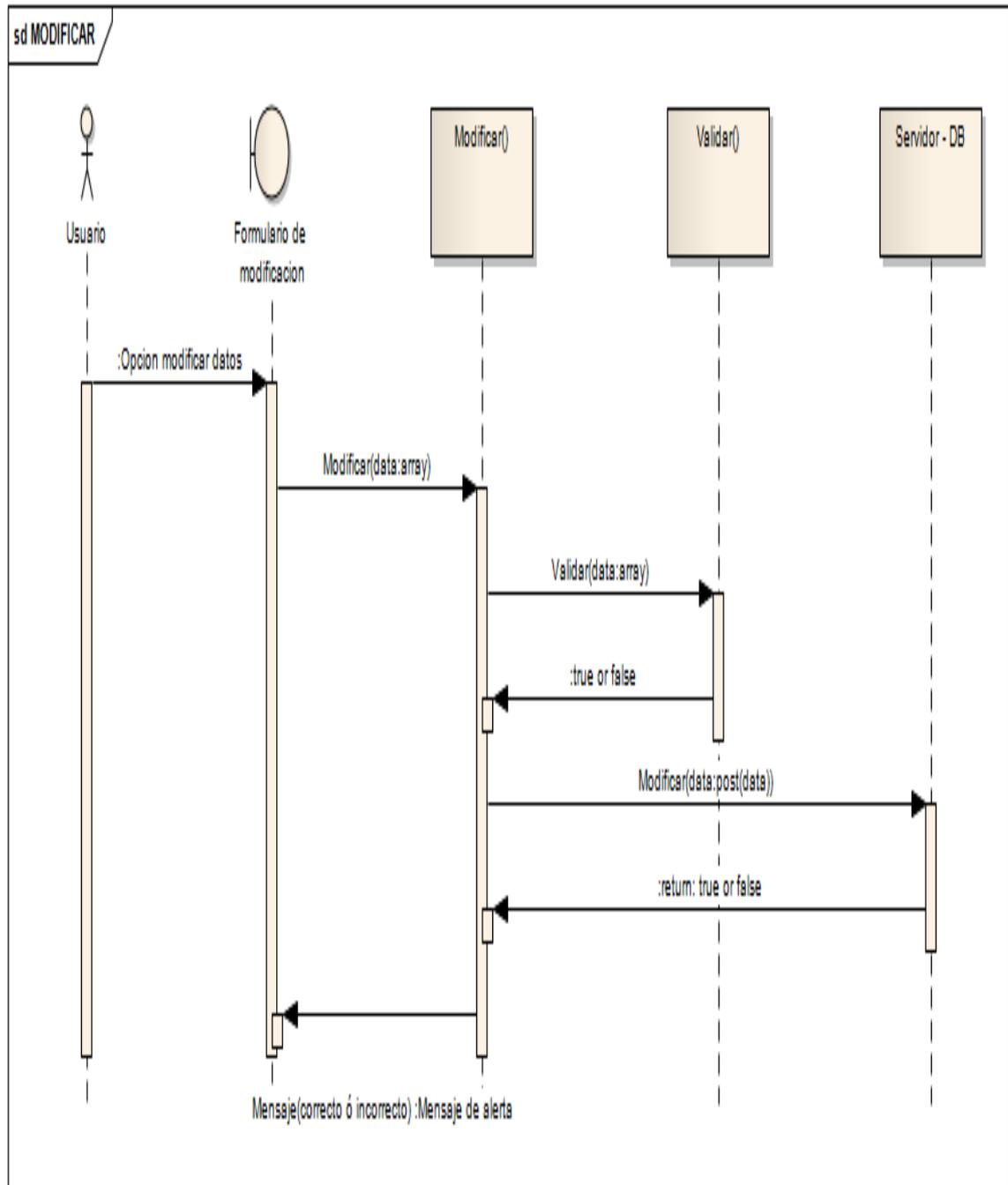


Fuente: Elaboración Propia

5.7.3.3. DIAGRAMA DE SECUENCIA MODIFICAR

En la figura 39 podemos ver el diagrama de secuencia Modificar, en este diagrama se da a conocer la secuencia de acciones que dan lugar en el proceso de Actualización de información en el sistema **IPCalgodon** realizado por usuarios encargados y administrador.

Figura 39. Diagrama de Secuencia Modificar

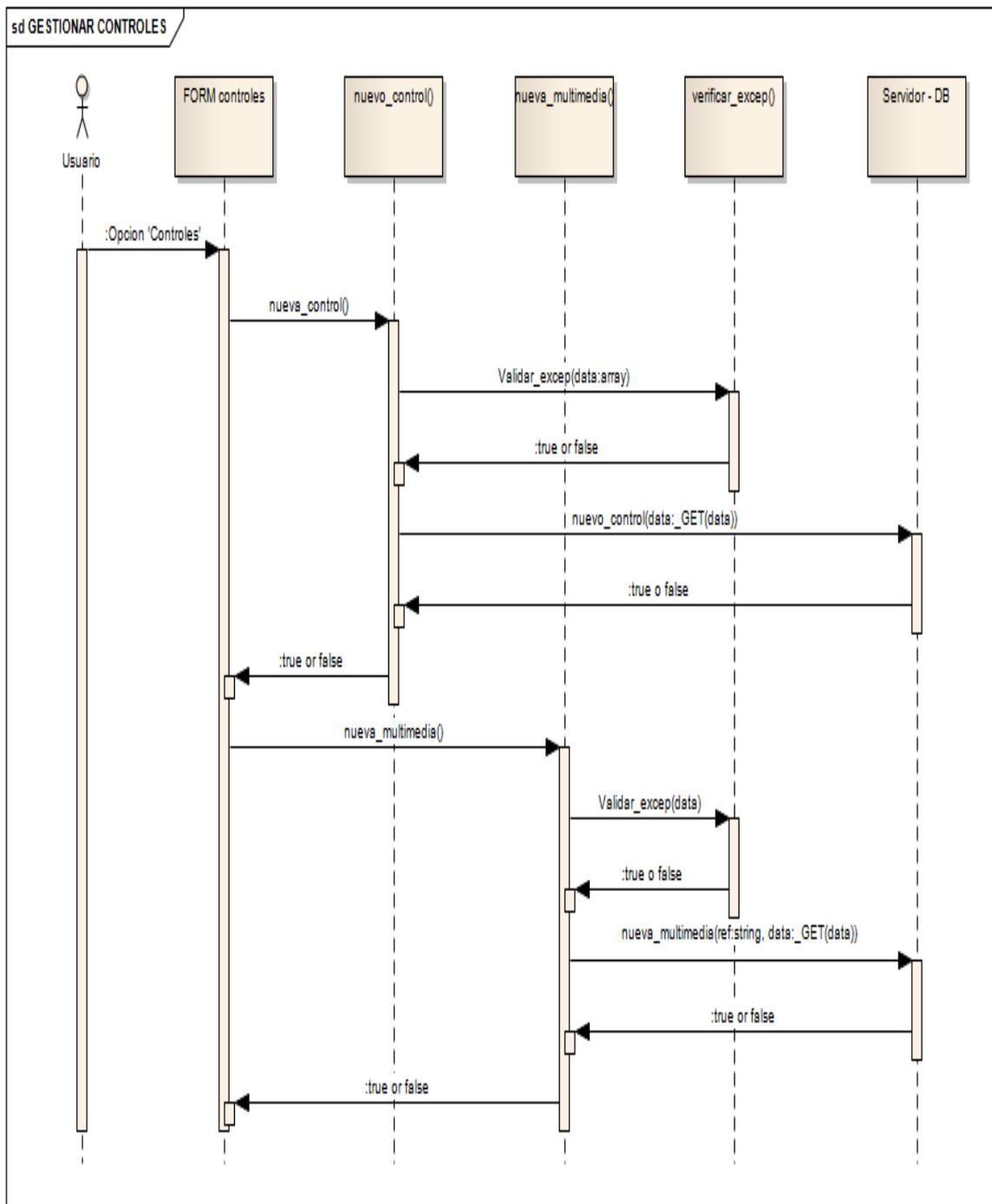


Fuente: Elaboración Propia

5.7.3.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA GESTIONAR CONTROLES

En la figura 40 podemos ver el diagrama de secuencia Gestionar Controles, este diagrama nos muestra la secuencia que tienen los usuarios estudiantes al momento de gestionar y administrar los controles.

Figura 40. Diagrama de Secuencia Gestionar Controles

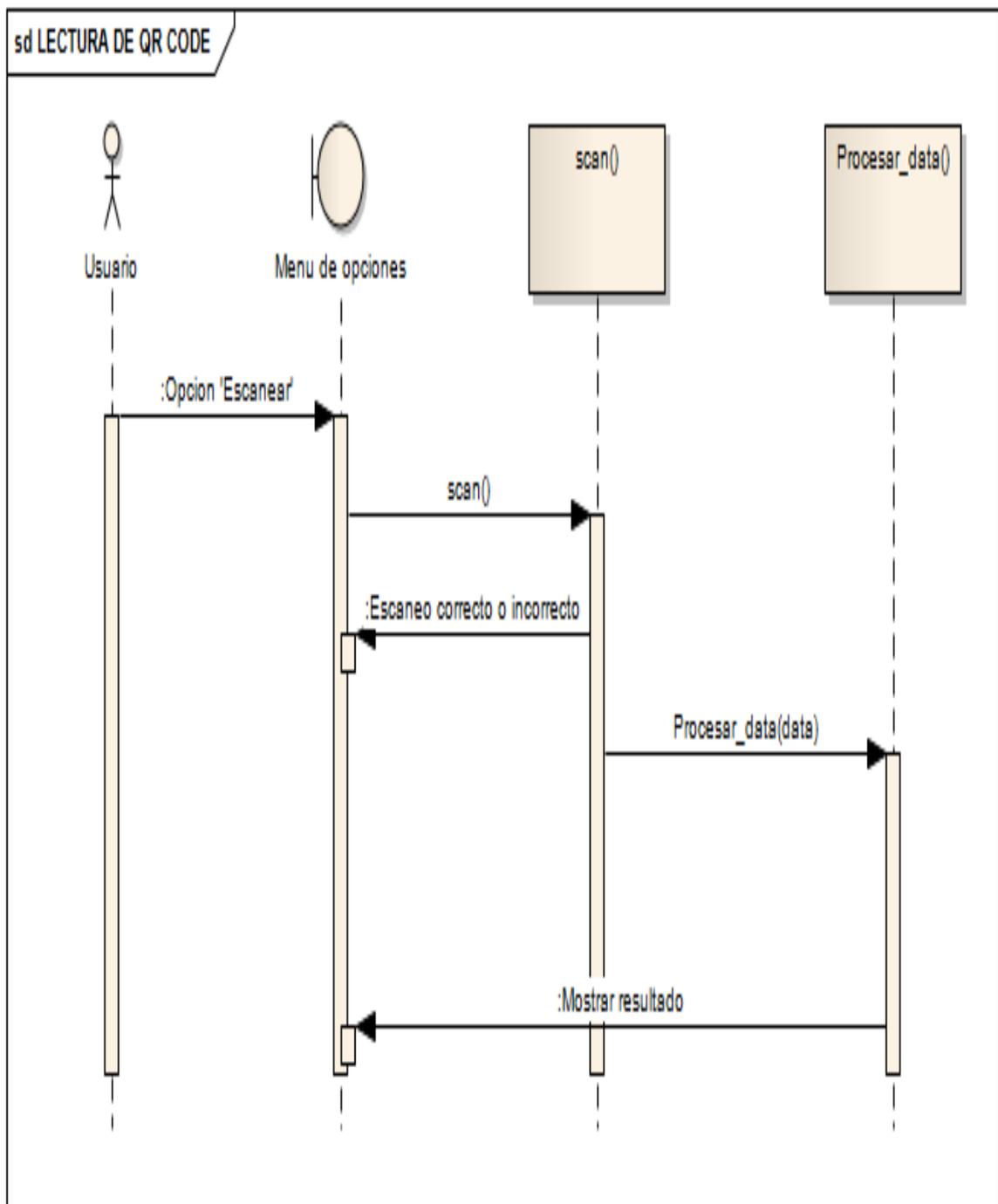


Fuente: Elaboración Propia

5.7.3.5. DIAGRAMA DE SECUENCIA LEER QR CODE

En la figura 41 podemos ver el diagrama de secuencia Leer Qr Code, este diagrama de secuencia nos ilustra las acciones secuenciales de cómo usar el lector de QR CODE en IPCalgodon.

Figura 41. Diagrama de Secuencia Leer QR Code

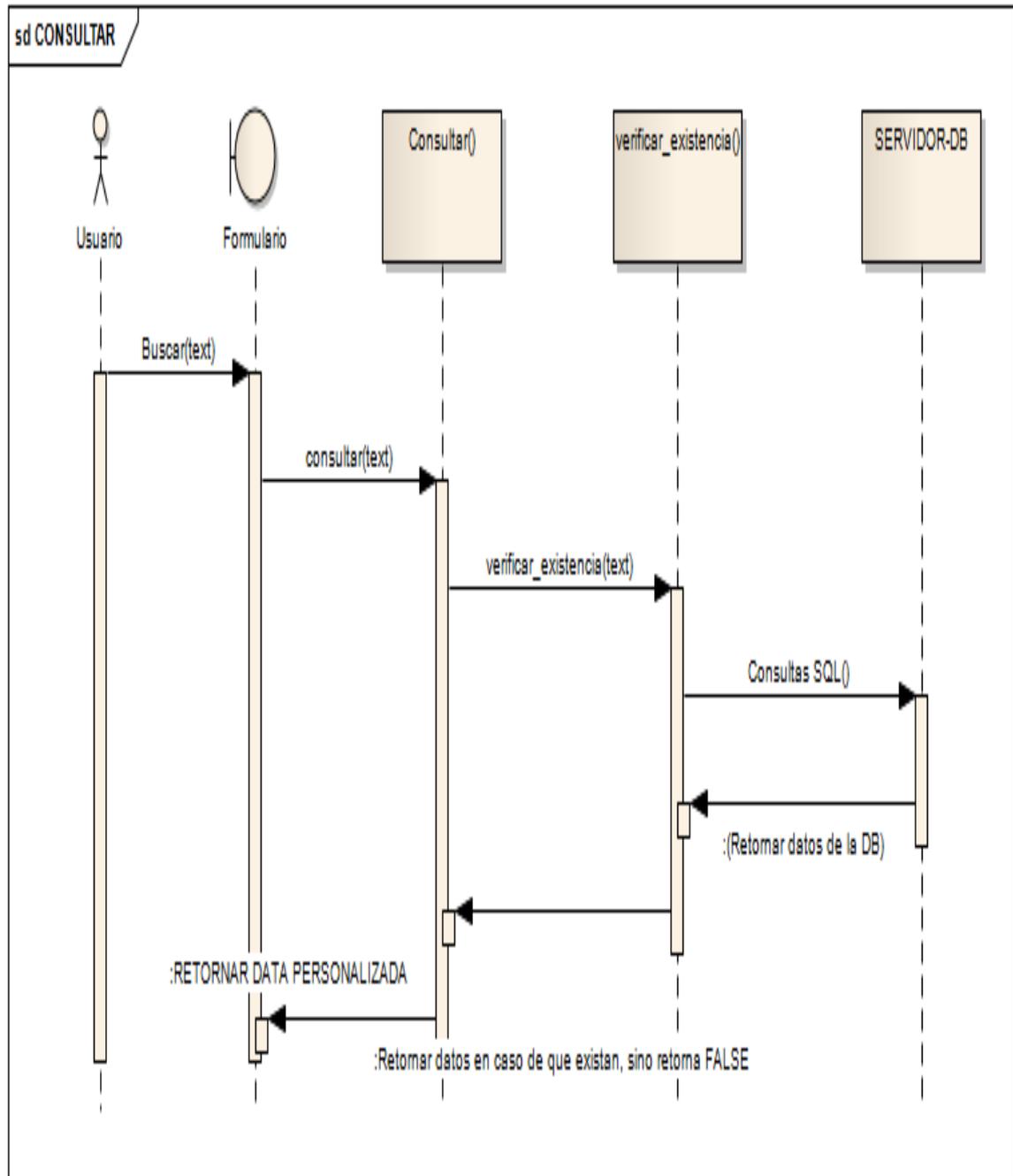


Fuente: Elaboración Propia

5.7.3.6. DIAGRAMA DE SECUENCIA CONSULTAR

En la figura 42 podemos ver el diagrama de secuencia Consultar, en este diagrama se da a conocer la secuencia de acciones que dan lugar en el proceso de consultar información en el sistema **IPCalgodon** realizado por el usuario administrador.

Figura 42. Diagrama de Secuencia Consultar

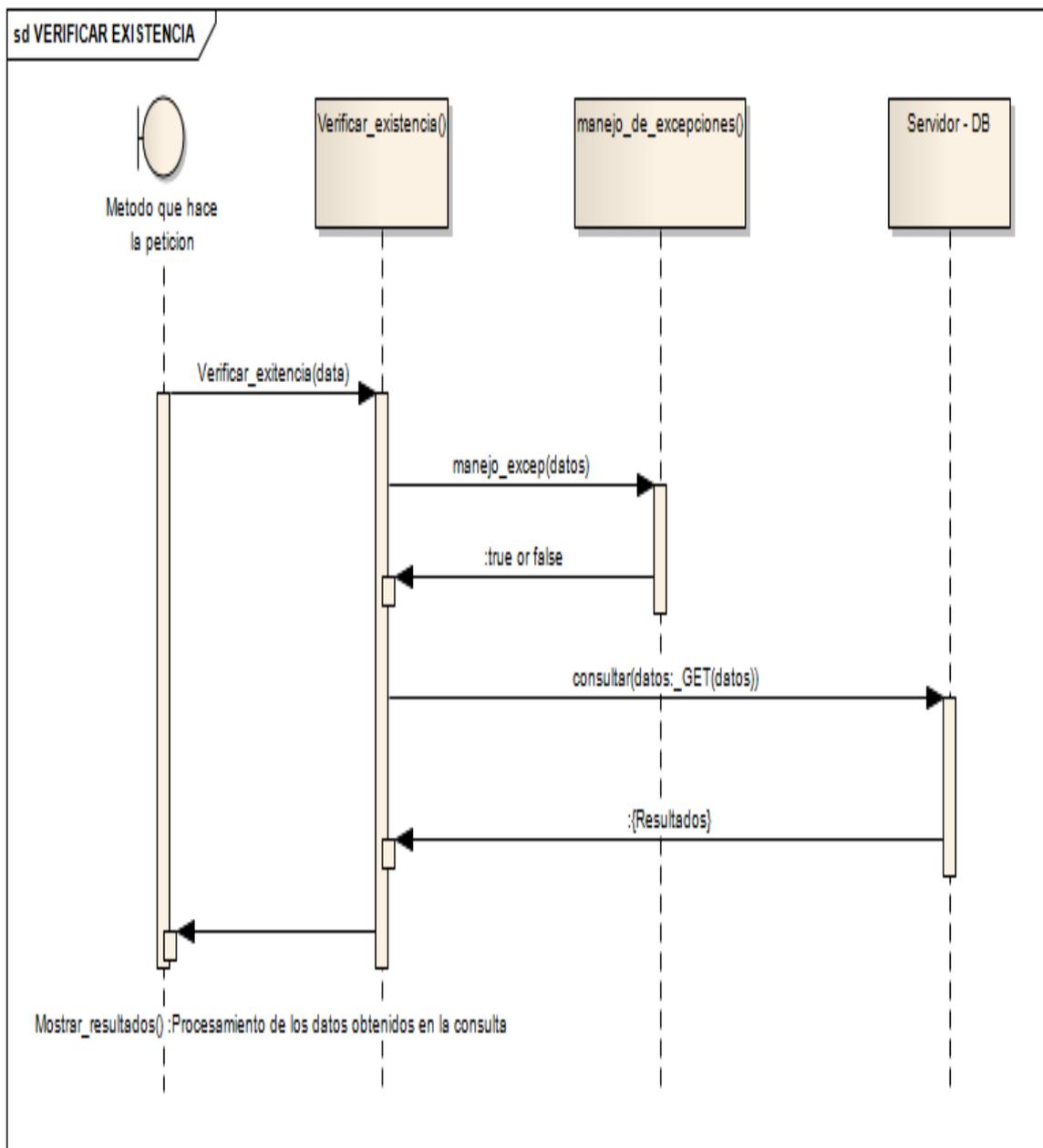


Fuente: Elaboración Propia

5.7.3.7. DIAGRAMA DE SECUENCIA VERIFICAR EXISTENCIA

En la figura 43 podemos ver el diagrama de secuencia Verificar Existencia, el cual nos ilustra detalladamente la secuencia de pasos que sigue el sistema **IPCalgodon** para verificar cada información que se pretende ingresar o consultar en la base de datos por parte de un usuario previamente registrado por el administrador:

Figura 43. Diagrama de Secuencia Verificar Existencia

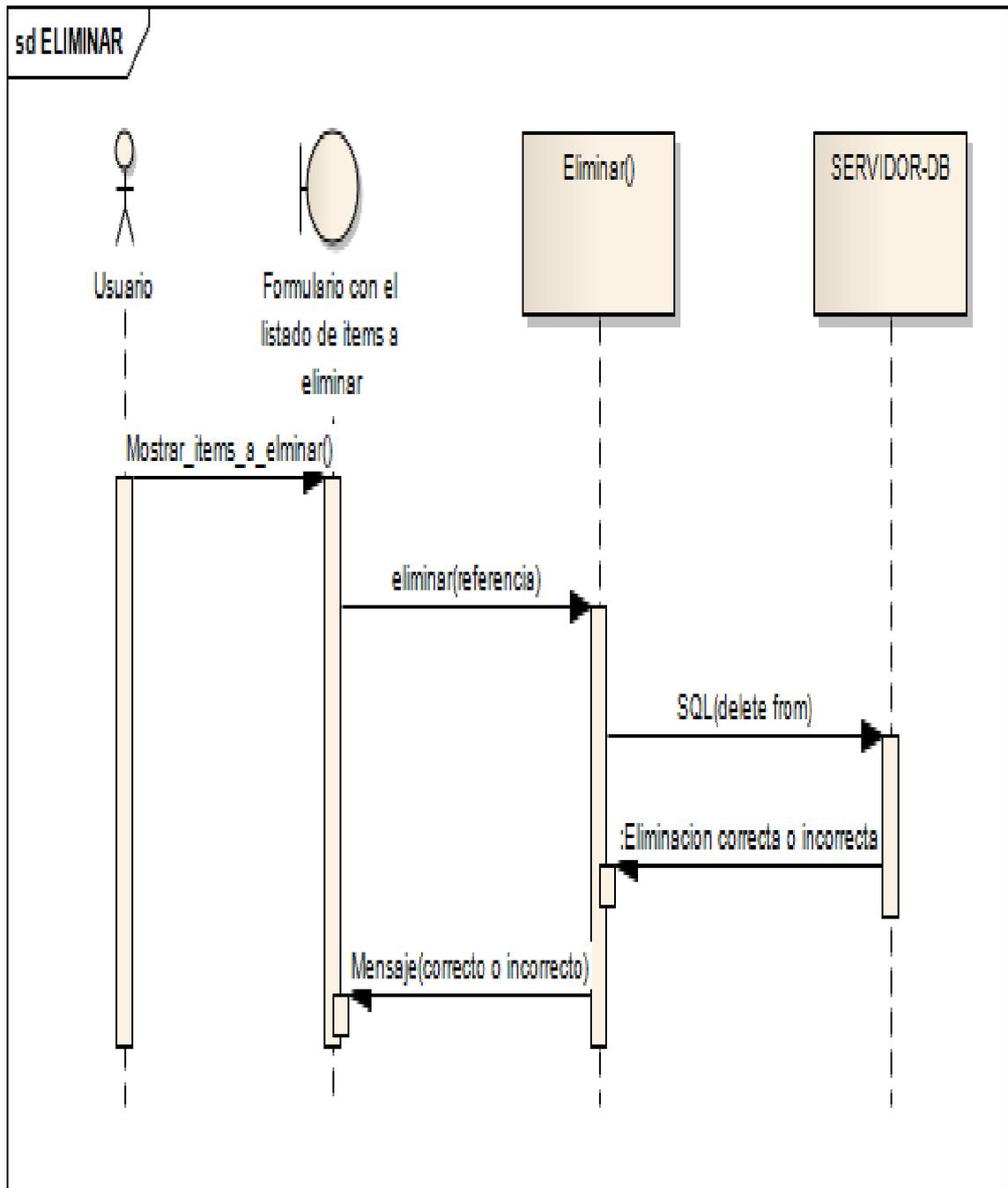


Fuente: Elaboración Propia

5.7.3.8. DIAGRAMA DE SECUENCIA ELIMINAR

En la figura 44 podemos ver el diagrama de secuencia Eliminar, en este diagrama se da a conocer la secuencia de acciones que dan lugar en el proceso de eliminar registros en el sistema **IPCalgodon** realizado por el usuario administrador.

Figura 44. Diagrama de Secuencia Eliminar



Fuente: Elaboración Propia

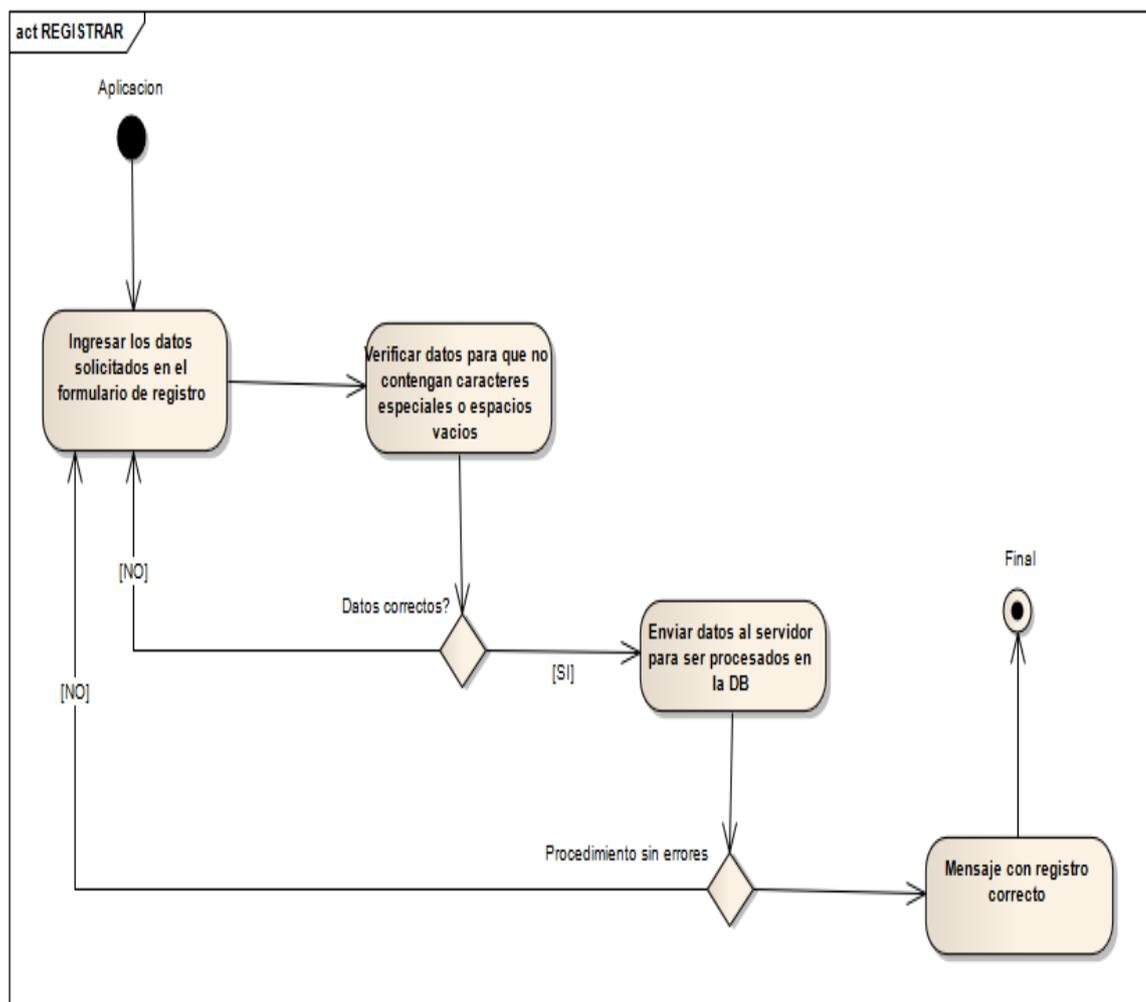
5.7.4. DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

Se derivan del análisis de los casos de uso, y son utilizados para generar las interacciones, relaciones y métodos del sistema **IPCalgodon** Cada uno de los diagramas de actividad mostrados está basado en un diagrama de casos de uso, pues cada escenario de casos de uso podría generar un diagrama de actividad, aunque no siempre es necesario crear diagramas de actividad para los escenarios de casos de uso menores.

5.7.4.1. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD REGISTRAR

En la figura 45 podemos ver el diagrama de actividad Registrar, este diagrama explica la secuencia de paso e interacciones que dan lugar en el proceso de registro de información en el sistema.

Figura 45. Diagrama de Actividad Registrar

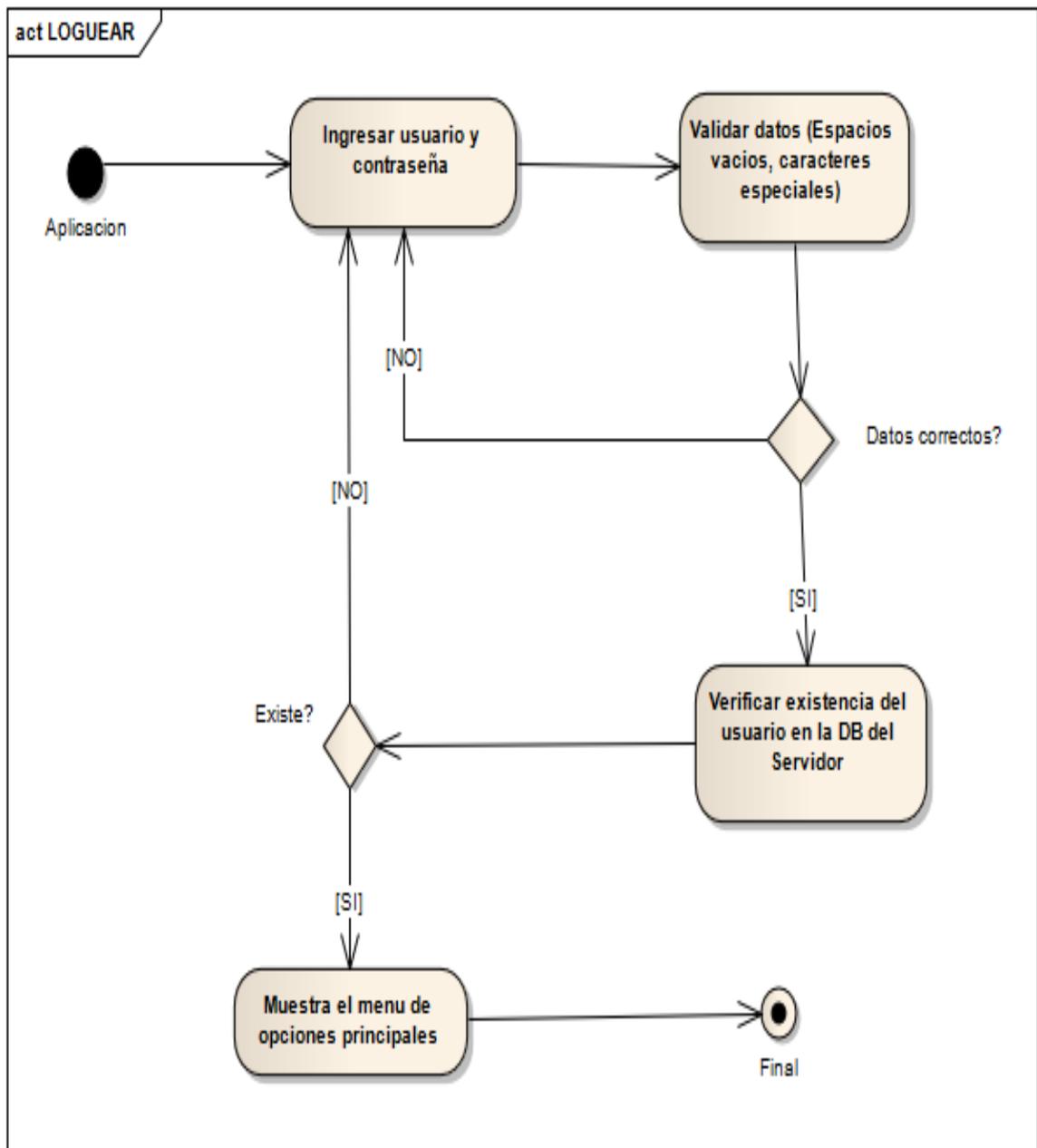


Fuente: Elaboración Propia

5.7.4.2. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD LOGUEAR

En la figura 46 podemos ver el diagrama de actividad Loguear, este diagrama ilustra la secuencia de pasos que dan lugar en el proceso de loguearse en el sistema **IPCalgodon**, el cual es indispensable para interactuar y utilizar los módulos de este.

Figura 46. Diagrama de Actividad Loguear

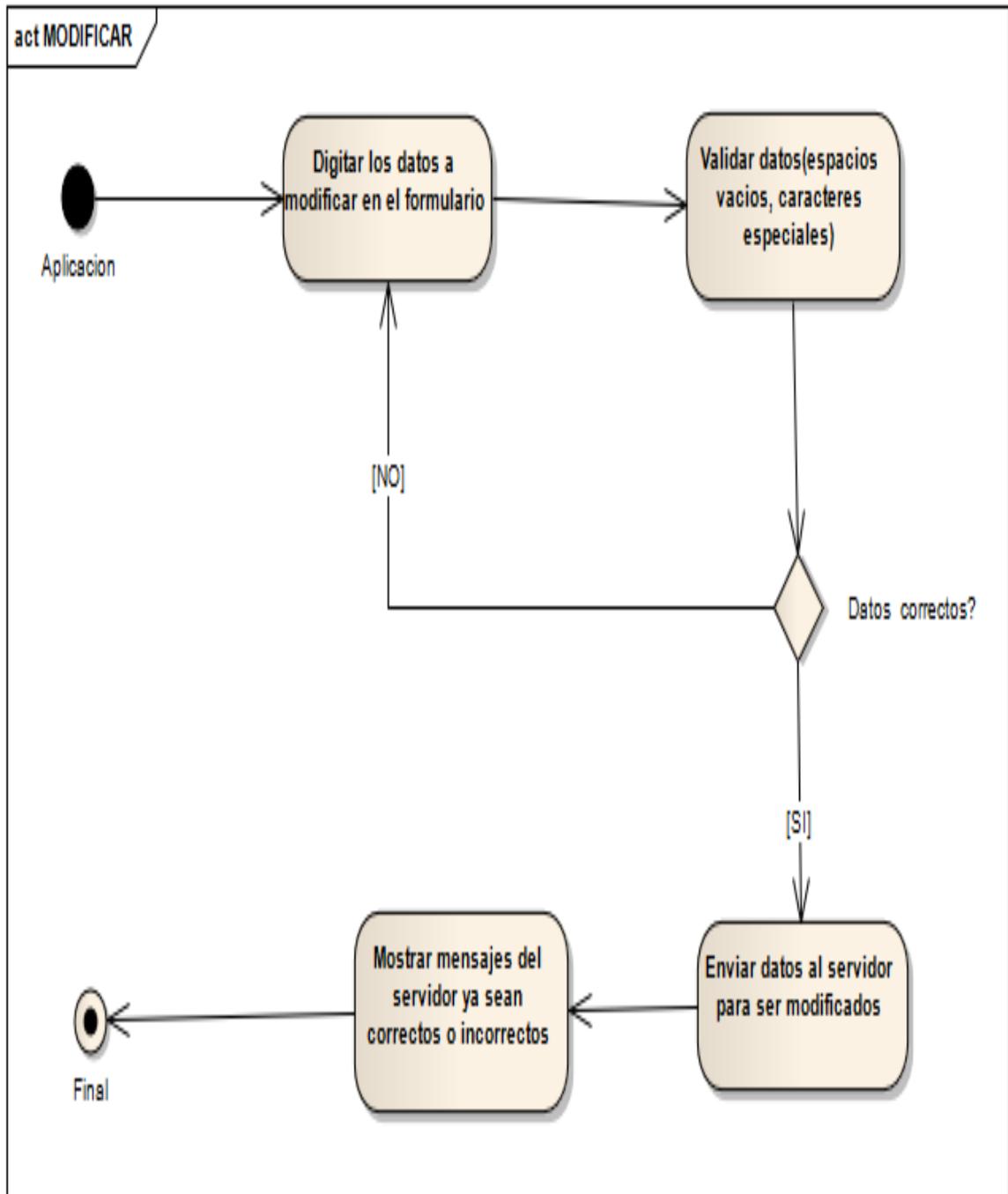


Fuente: Elaboración Propia

5.7.4.3. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD MODIFICAR

En la figura 47 podemos ver el diagrama de actividad Modificar, este diagrama explica la secuencia de pasos e interacciones que dan lugar en el proceso de modificar información en el sistema.

Figura 47. Diagrama de Actividad Modificar

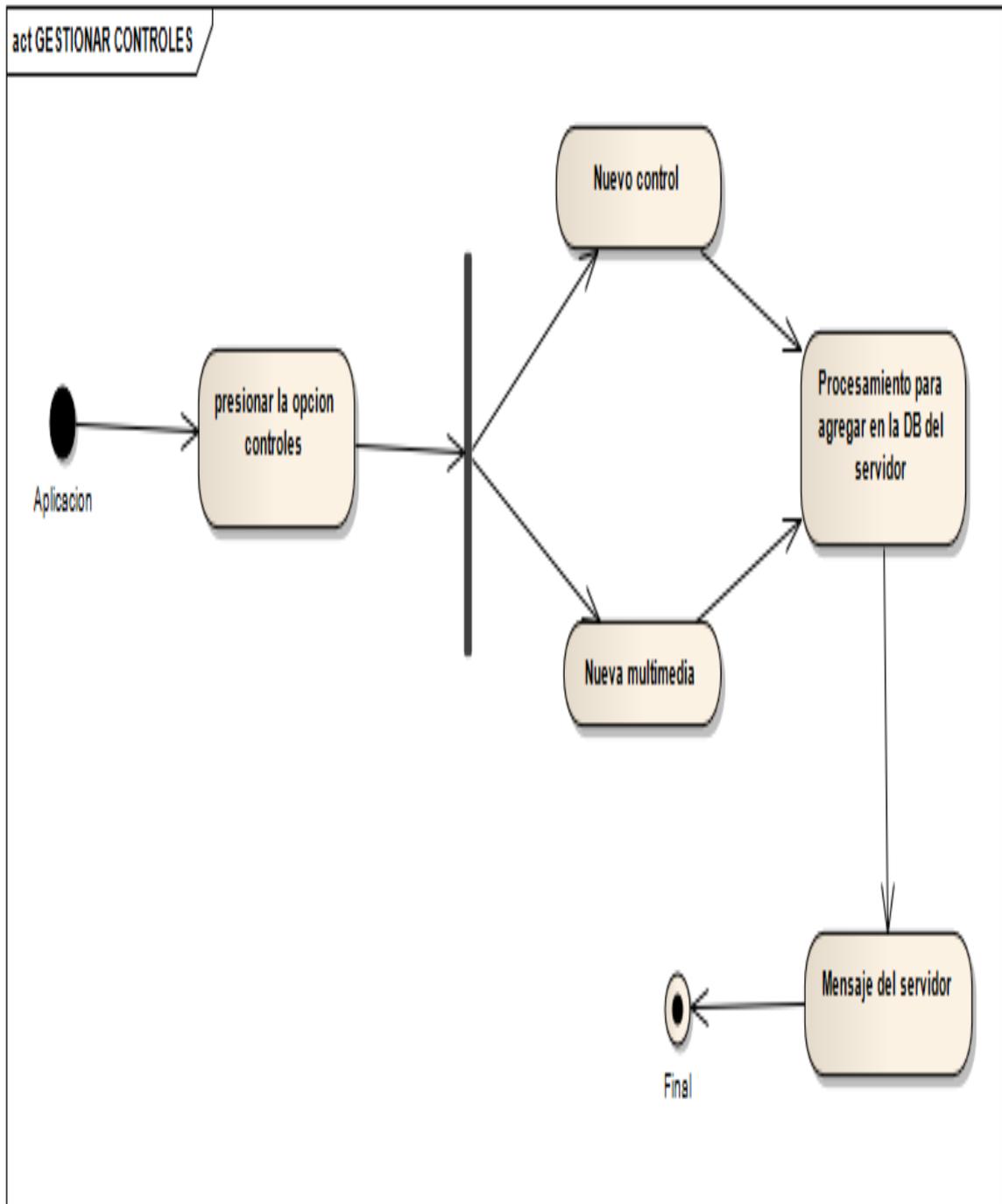


Fuente: Elaboración Propia

5.7.4.4. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD GESTIONAR CONTROLES

En la figura 48 podemos ver el diagrama de actividad Gestionar Controles, este diagrama nos ilustra las interacciones al momento de gestionar los controles en el sistema.

Figura 48. Diagrama de Actividad Gestionar Controles

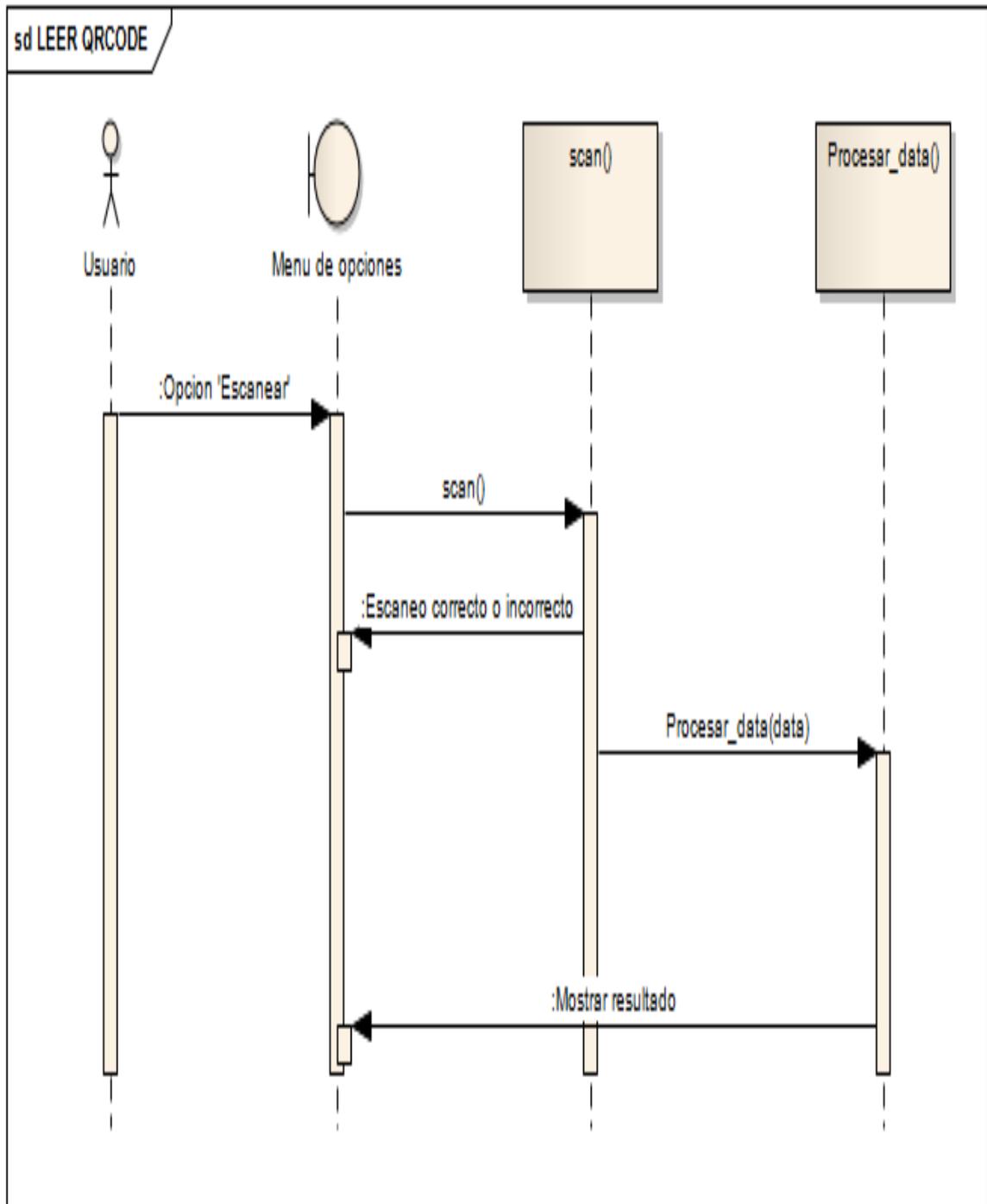


Fuente: Elaboración Propia

5.7.4.5. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD LEER QR CODE

En la figura 49 podemos ver el diagrama de actividad Leer Qr Code, el cual nos ilustra las actividades presentes en el uso del lector QR CODE del sistema IPCalgodon.

Figura 49. Diagrama de Actividad Leer Qr Code

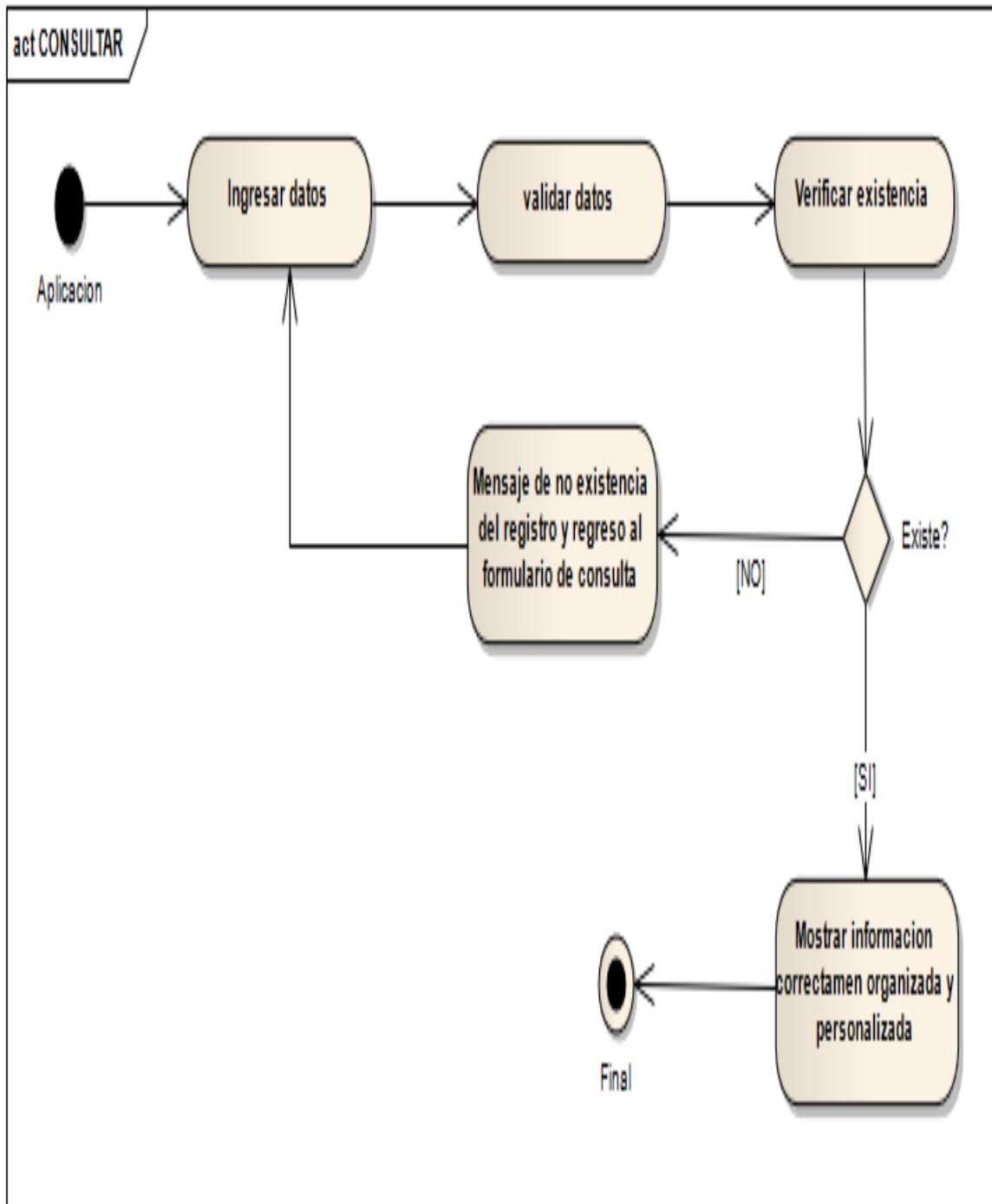


Fuente: Elaboración Propia

5.7.4.6. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD CONSULTAR

En la figura 50 podemos ver el diagrama de actividad Consultar, este diagrama explica la secuencia de pasos e interacciones que dan lugar en el proceso de consulta de información en el sistema.

Figura 50. Diagrama de Actividad Consultar

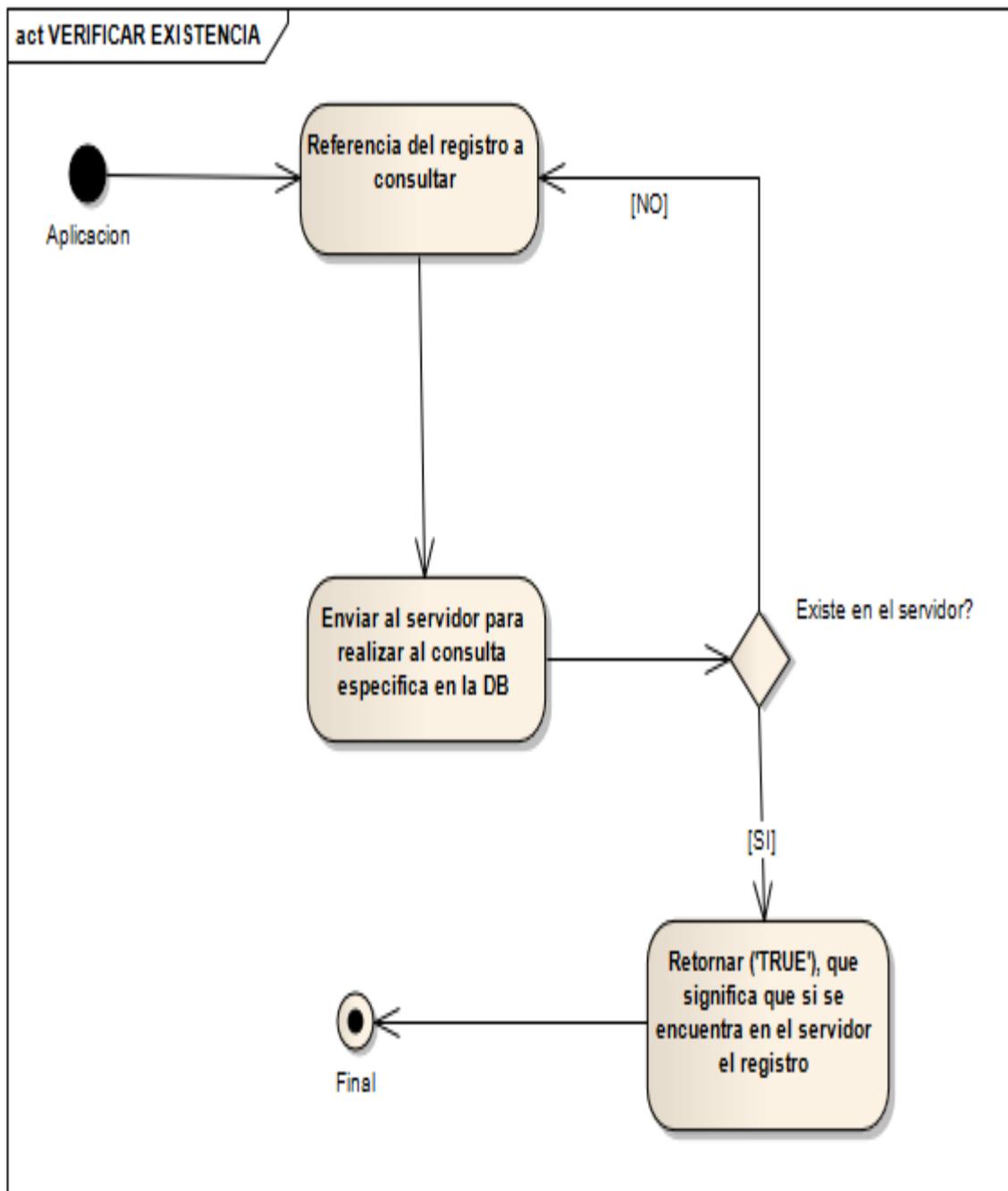


Fuente: Elaboración Propia

5.7.4.7. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD VERIFICAR EXISTENCIA

En la figura 51 podemos ver el diagrama de actividad Verificar Existencia, este diagrama ilustra detalladamente la secuencia de pasos que dan lugar en el proceso de verificación de existencia en el sistema **IPCalgodon** este proceso es usado por los otros procesos que componen el sistema.

Figura 51. Diagrama de Actividad Verificar Existencia

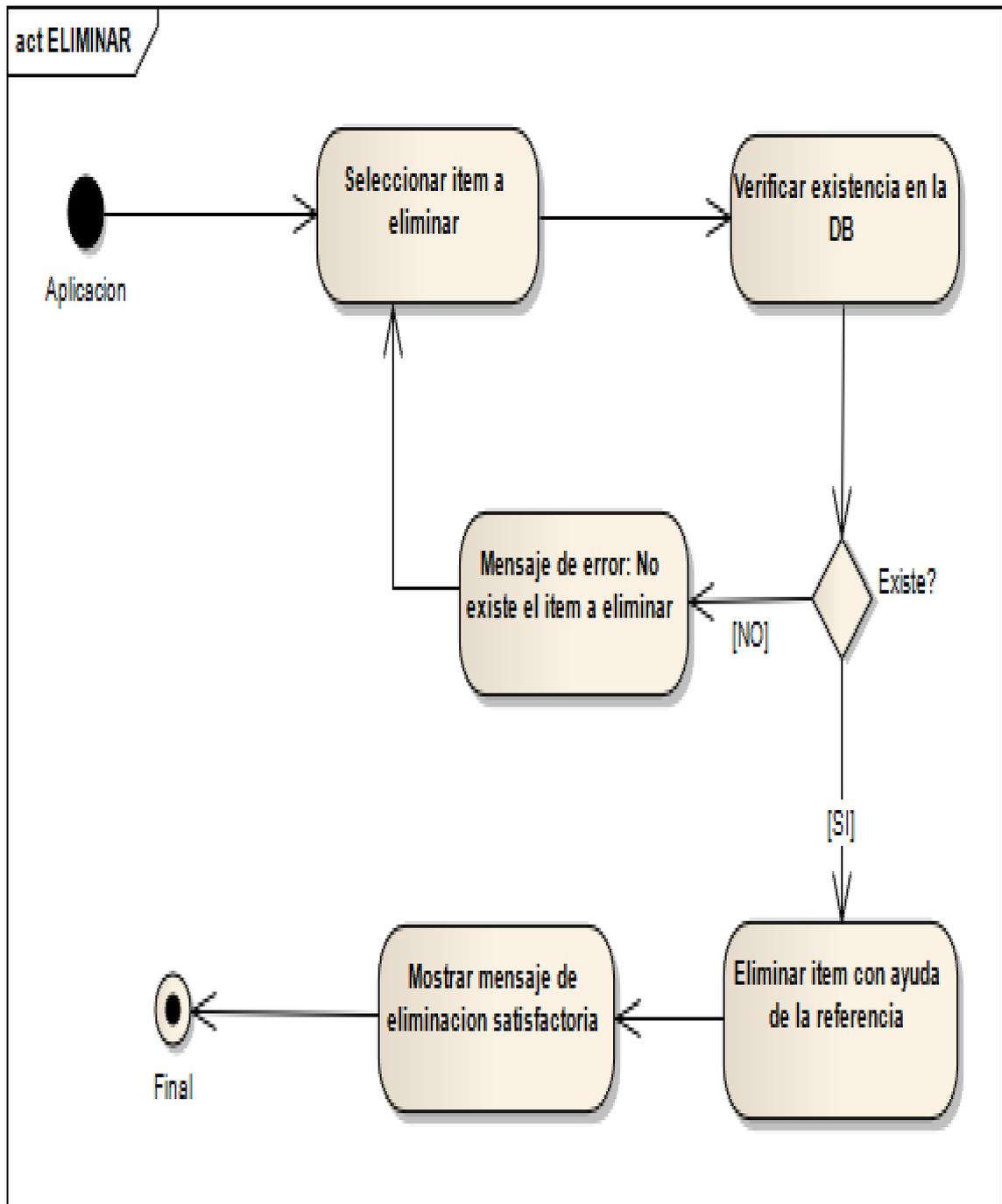


Fuente: Elaboración Propia

5.7.4.8. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD ELIMINAR

En la figura 52 podemos ver el diagrama de actividad Eliminar, este diagrama explica la secuencia de pasos e interacciones que dan lugar en el proceso de eliminar registros en el sistema.

Figura 52. Diagrama de Actividad Eliminar



Fuente: Elaboración Propia

5.7.5. DIAGRAMAS DE CLASE

La especificación completa del diseño de todo software está conformada por cuatro componentes, a saber:

- ✓ Diseño de Datos
- ✓ Diseño Arquitectónico
- ✓ Diseño de Interfaz
- ✓ Diseño a Nivel de Componentes

Para el diseño del sistema **IPCalgodon** se han seleccionado cuidadosamente los elementos del modelo de análisis que proporcionan información necesaria para la creación de los cuatro componentes de la fase de diseño.

Los diagramas de clases son de mucha importancia para describir de forma cualitativa cada uno de los módulos en los que está dividido un sistema de software. En ellos se describen todas las clases que harán parte del sistema, y también se muestran todas las interrelaciones que existen entre las mismas.

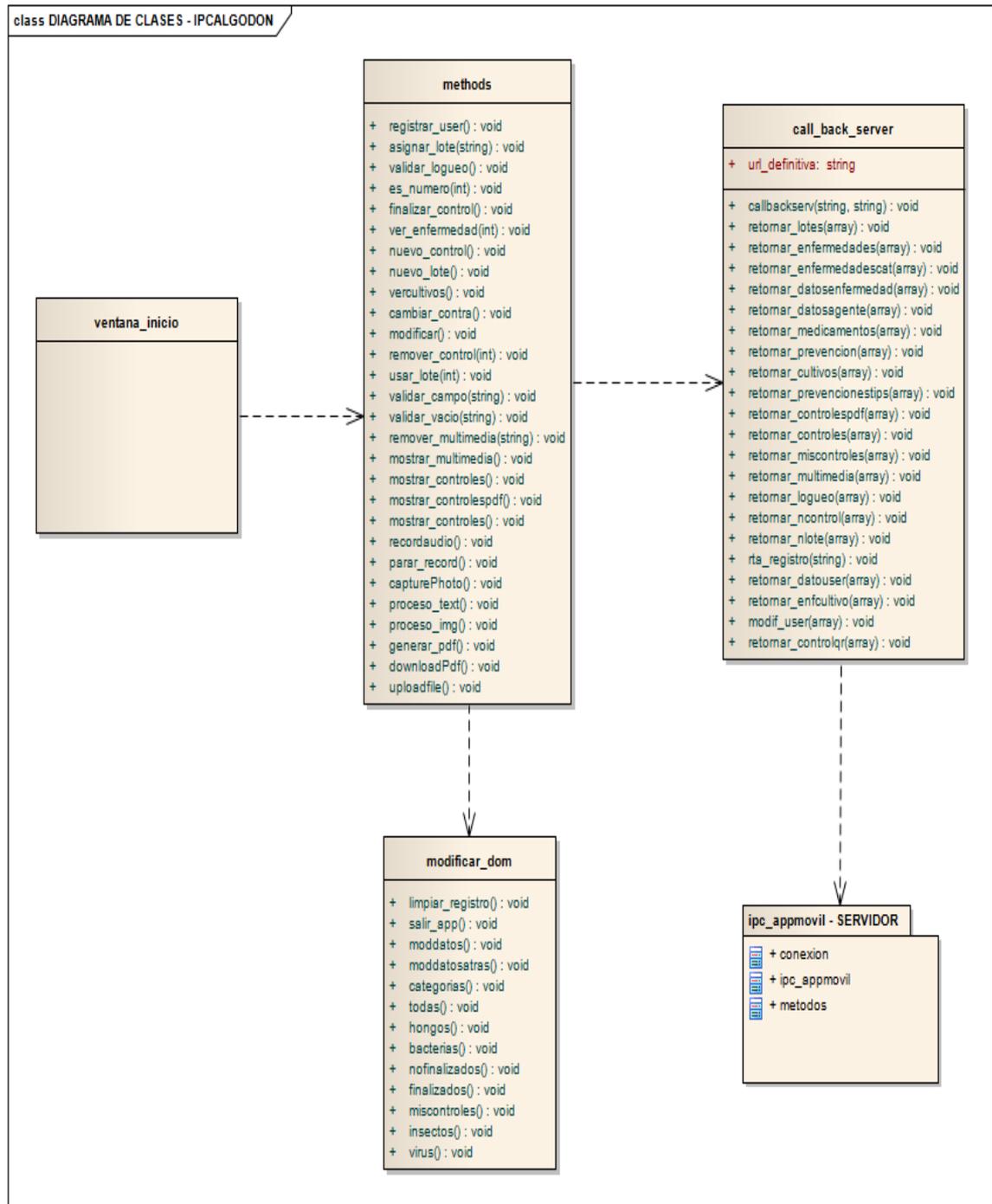
En el diagrama de clases que se muestra a continuación se describen las entidades que participaron en los diagramas anteriores, pero con la diferencia de que en este diagrama se detallan los atributos, que son una característica esencial en cada entidad. Posteriormente se muestran las acciones o los métodos que se implementarán en cada clase, correspondiente a la actividad o a la acción que podrá hacer cada usuario en un perfil único del sistema.

En los siguientes diagramas está plasmada cada una de las clases que hacen parte del sistema **IPCalgodon**.

5.7.5.1. DIAGRAMA DE CLASE DE LA APLICACIÓN MÓVIL

En la figura 53 podemos ver las diferentes clases que conforman la aplicación móvil.

Figura 53. Diagrama de Clase de la Aplicación Móvil

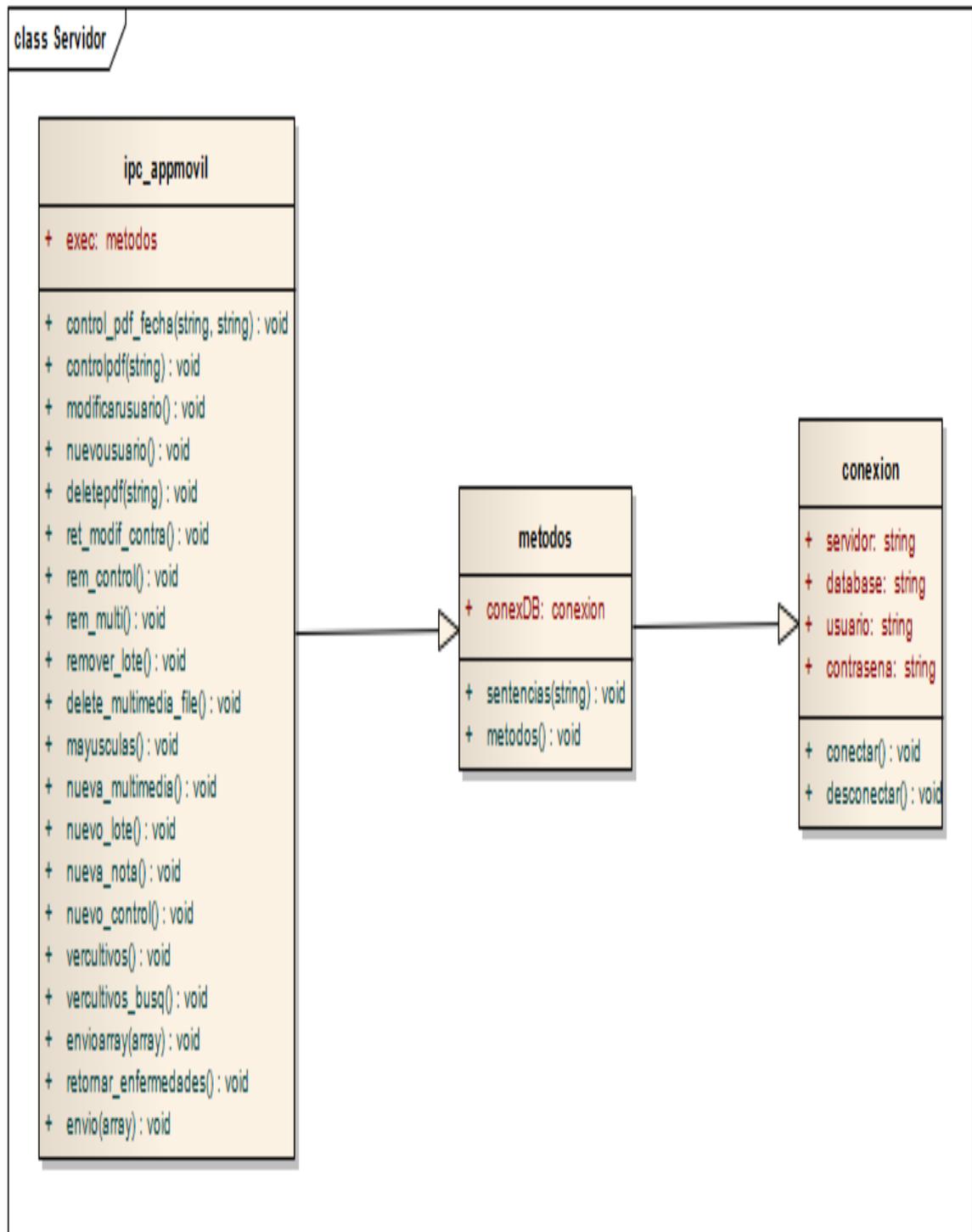


Fuente: Elaboración Propia

5.7.5.2. DIAGRAMA DE CLASES DEL SERVIDOR WEB

En la figura 54 podemos ver las diferentes clases que conforman el servidor web.

Figura 54. Diagrama de Clase IPCalgodon server

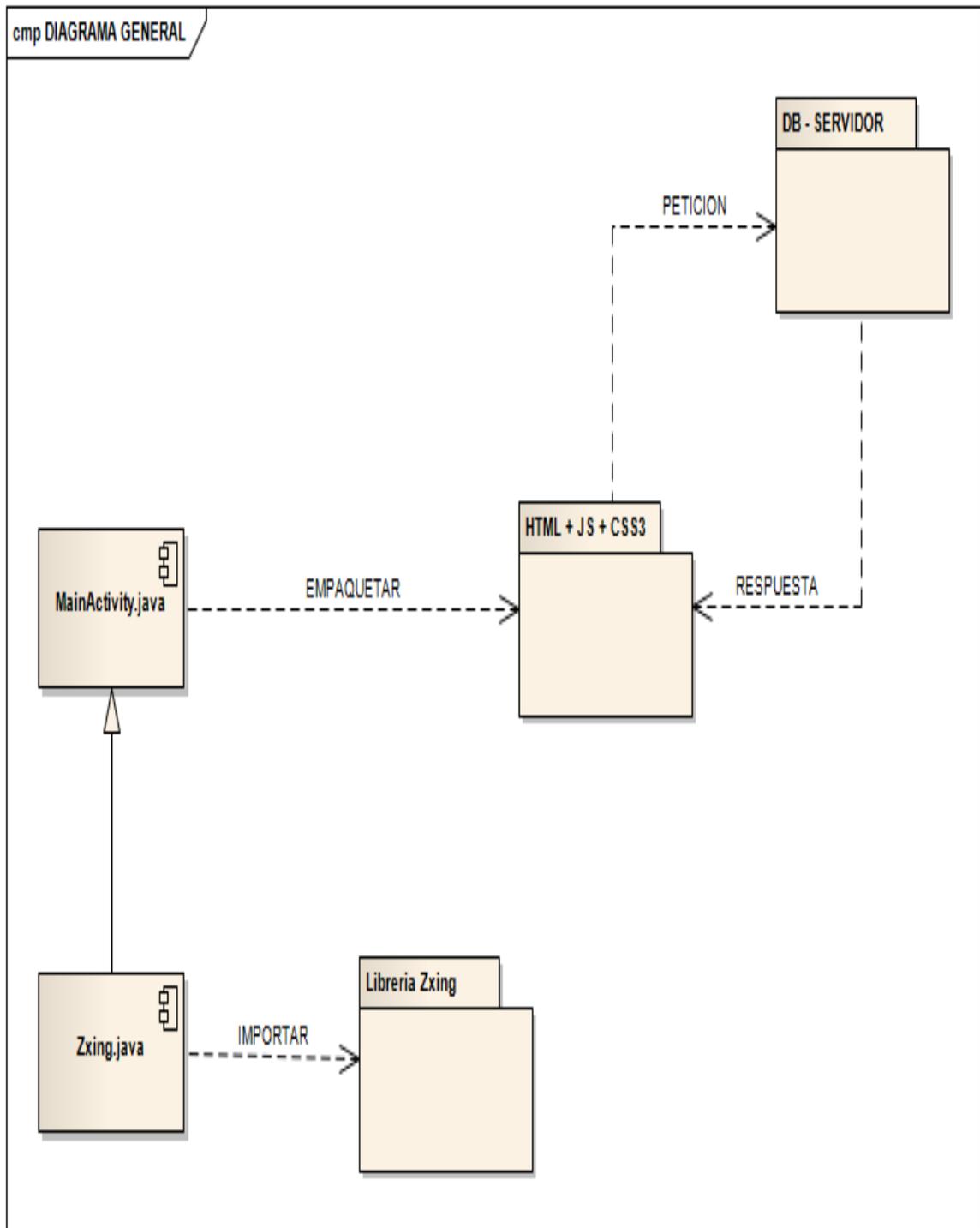


Fuente: Elaboración Propia

5.7.6. DIAGRAMA DE COMPONENTES

En la figura 55 podemos ver los diferentes componentes que conforman la aplicación móvil.

Figura 55. Diagrama de Componentes General



Fuente: Elaboración Propia

5.8. PRUEBAS DEL SISTEMA

En esta sección del documento daremos a conocer la serie de pruebas con las que se llevó a cabo la evaluación de las funcionalidades del sistema **IPCalgodon** con el fin de determinar el grado de cumplimiento que hace de los requerimientos planteados y la magnitud de eficiencia y eficacia con la que cada uno de los módulos realiza su función.

Adicional a las pruebas de estabilidad se prepararon las siguientes evaluaciones críticas:

- ✓ Pruebas de eficiencia en cuando a especificidad de requerimientos, es decir la magnitud de eficacia con la que los sistemas cumplen con las demandas de los usuarios.
- ✓ La reducción del margen de error al momento de la ejecución del sistema.
- ✓ La garantía en la confiabilidad de la información.
- ✓ La facilidad de uso, grado de intuición y amabilidad en la interfaz de usuario.
- ✓ Aumento de velocidad en el proceso de estudio, prevención y control de las enfermedades del algodón.
- ✓ Cobertura específica de necesidades y requerimientos del programa ingeniería agronómica en las materias algodón, entomología y fitopatología.
- ✓ Grado de seguridad de la información y métodos eficientes de acceso.

5.8.1. OBJETIVOS DE PRUEBAS

Determinar el grado de eficiencia con la que cada uno de los componentes del sistema **IPCalgodon** realiza su función con el fin de estimar la proporción con la que el sistema en general cumple con los requerimientos planteados.

5.8.2. AMBIENTE NECESARIO PARA REALIZACIÓN DE PRUEBAS

El contexto considerado para la ejecución de las pruebas del sistema se constituye por los siguientes requisitos.

5.8.2.1. HARDWARE APLICACIÓN MOVIL

El componente principal del sistema **IPCalgodon** es una aplicación móvil la cual necesita ser instalada en dispositivos móviles con los siguientes requisitos mínimos.

- ✓ Un dispositivo móvil (tableta o Smart phone).
- ✓ Sistema operativo Android versión 4.2 o mayor.
- ✓ Cámara de mínimo 3mgpx.
- ✓ Capacidad mínima en memoria RAM de 1GB.

Adicional a estos requerimientos es de gran importancia poseer una conexión inalámbrica o una conexión de datos veloz y estable.

5.8.2.2. HARDWARE DE SERVIDOR.

Para la realización y ejecución de la pruebas se hace necesario la instalación de una aplicación web la cual constituye la parte administrativa del sistema, en un servidor web con los siguientes requisitos mínimos.

- ✓ Cualquier procesador con una velocidad mínima de 2 GHz
- ✓ Una capacidad mínima en memoria RAM de 2 GB (Buen funcionamiento de los navegadores web modernos)
- ✓ Se requiere un espacio mínimo en disco duro de 1GB.

Adicional a estos requerimientos es de gran importancia poseer una conexión inalámbrica veloz y estable.

5.8.3. PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS

Para mejor desarrollo de las pruebas y mejor comprensión de los resultados se ha decidido estudiar el sistema por cuentas de usuario y estas a su vez por módulos. En la tabla 19 esta descrita la prueba con rol estudiante y en la tabla 20 con rol administrador.

Tanto la primera implementación del sistema como las pruebas estará a cargo de un usuario responsable supervisado por uno de los desarrolladores, este usuario tendrá la tarea de asignar una calificación, la cual oscilara entre los valores [1 - 5] considerándose a 1 como la calificación más baja y a 5 la calificación más alta.

5.8.3.1. PRUEBAS EN CUENTA ESTUDIANTE

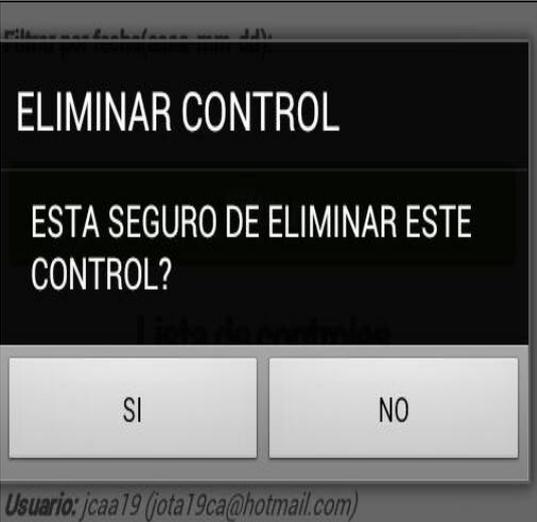
Fecha realización: 13/05/2015

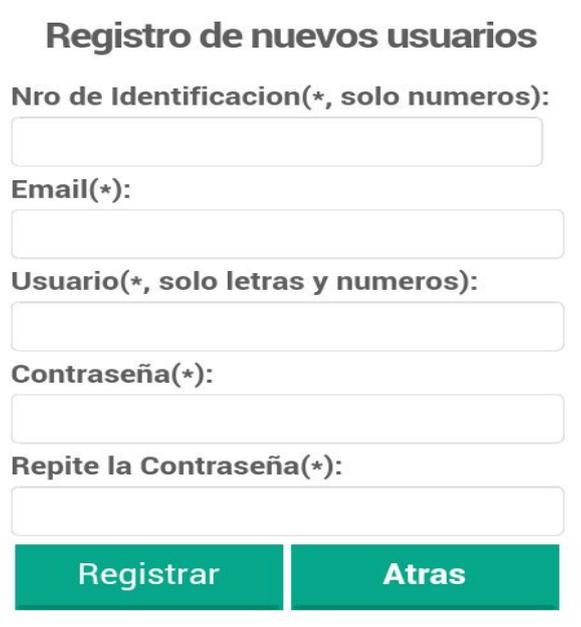
Hora: de 2:30 PM a 4:15 PM

Tabla 19. Prueba Estudiante

EVENTO	DESCRIPCION	CALIFICACION
Loguear	 <p>Se accede ingresando nombre de usuario y contraseña.</p>	5

<p>Consultar</p>	 <p>El estudiante puede consultar las enfermedades ingresando su nombre.</p>	<p>4</p>
<p>Lectura de QR Code</p>	 <p>Se realiza una petición de la cámara del dispositivo para realizar el escaneo de las etiquetas. El tiempo de respuesta de esta operación depende de la cámara del dispositivo.</p>	<p>5</p>

<p>Eliminar</p>	 <p>El estudiante tiene la opción de eliminar los lotes y controles que crea.</p>	<p>5</p>
<p>Modificar</p>	 <p>El estudiante puede modificar los datos de perfil.</p>	<p>4</p>

<p>Gestionar controles</p>	 <p>Este evento le permite al estudiante gestionar todo lo referente a los controles que inserta.</p>	<p>5</p>
<p>Registrar</p>	 <p>El evento lo usan los estudiantes para registrarse.</p>	<p>5</p>

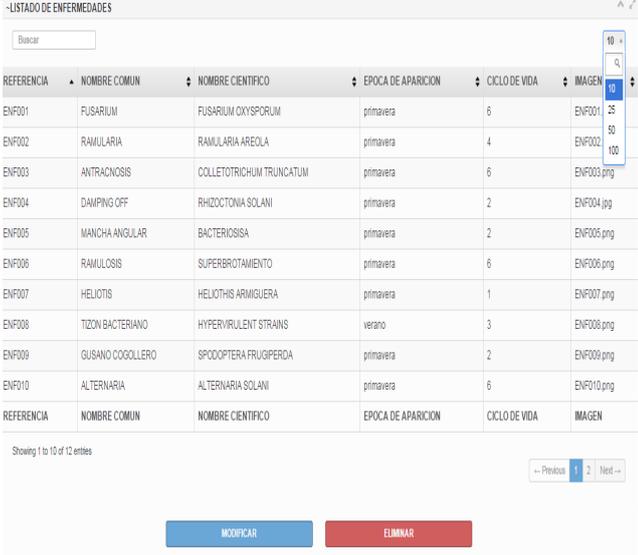
Fuente: Elaboración Propia

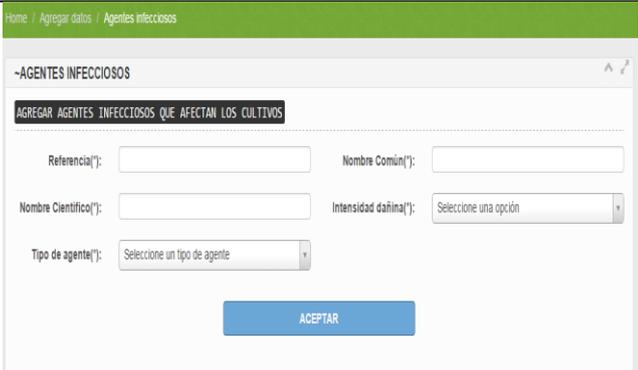
5.8.3.2. PRUEBAS EN CUENTA ADMINISTRADOR

Fecha realización: 14/05/2015

Hora: de 9:30 AM a 10:15 AM

Tabla 20. Prueba Administrador

EVENTO	DESCRIPCION	CALIFICACION
<p>Loguear</p>	 <p>Se accede ingresando nombre de usuario y contraseña.</p>	<p>5</p>
<p>Consultar</p>	 <p>Él puede consultar perfiles de usuario o contenidos.</p>	<p>4</p>

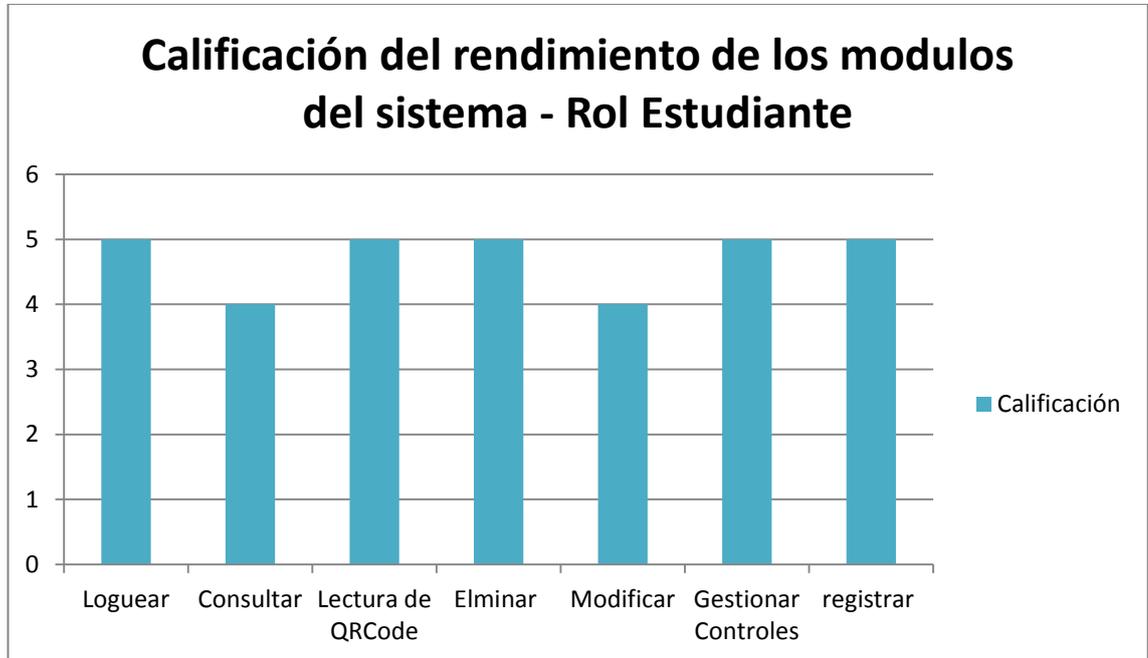
<p>Registrar</p>	 <p>Se realiza una petición de registro al administrador encargado.</p>	<p>4</p>
<p>Eliminar</p>	 <p>El administrador tiene la opción de eliminar usuarios y contenidos que crea.</p>	<p>5</p>
<p>Modificar</p>	 <p>El administrador puede modificar los datos de perfil de usuarios o contenidos.</p>	<p>4</p>

Fuente: Elaboración Propia

5.8.4. GRAFICAS DE RESULTADO DE PRUEBAS

En la figura 56 se puede ver de forma visual los resultados de la tabla 19 en la prueba con rol estudiante.

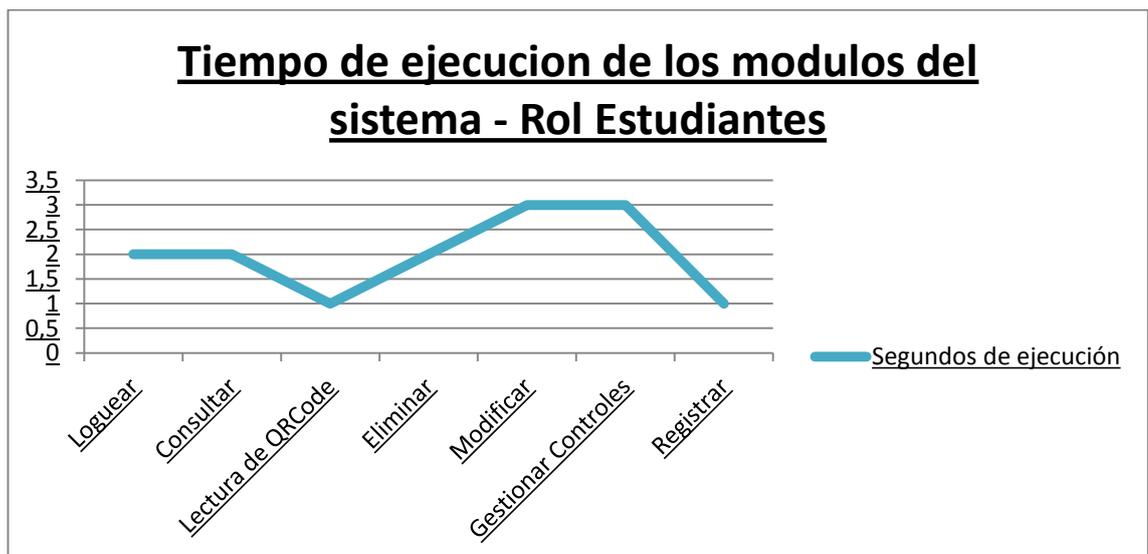
Figura 56. Grafica De Rendimiento Prueba Estudiante



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 57 se puede ver de forma visual los resultados de los tiempos de ejecución de cada proceso del sistema en la aplicación móvil.

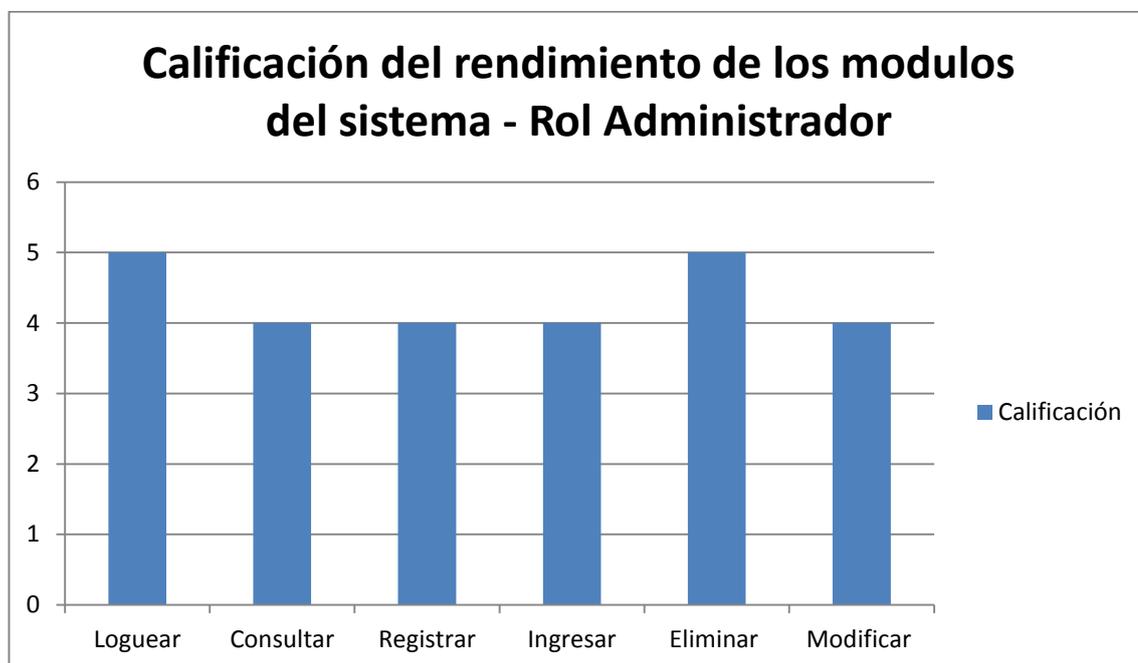
Figura 57. Gráfico de tiempo de ejecución prueba estudiante



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 58 se puede ver de forma visual los resultados de la tabla 20 en la prueba con rol estudiante.

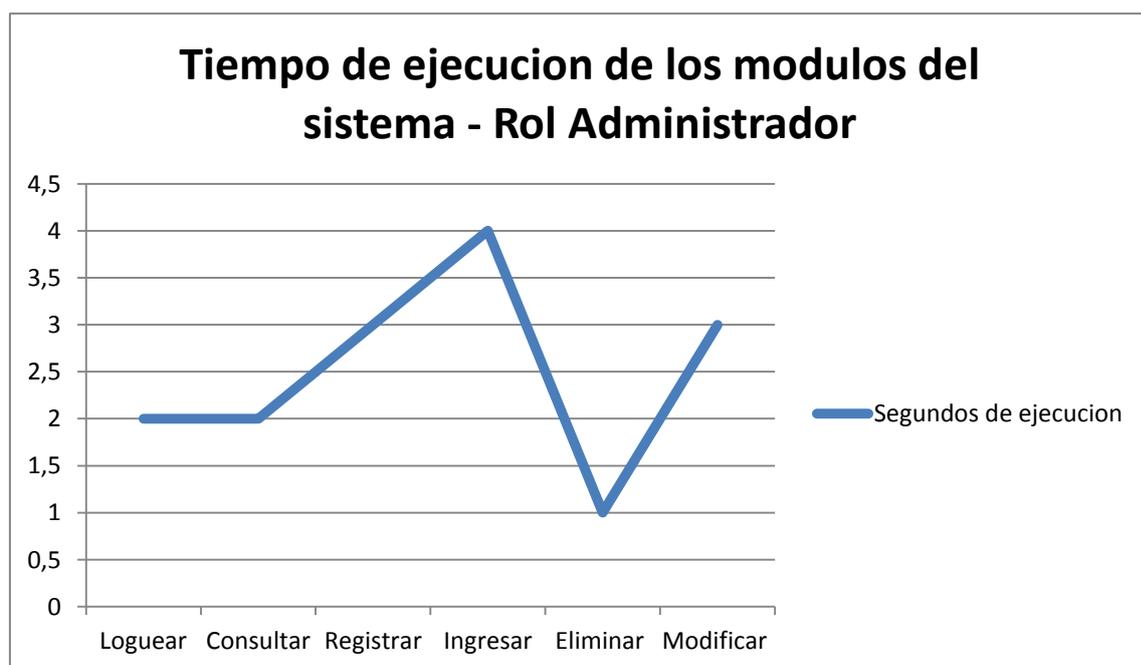
Figura 58. Gráfico de rendimiento prueba administrador



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 59 se puede ver de forma visual los resultados de los tiempos de ejecución de cada proceso del sistema en el servidor web.

Figura 59. Gráfico de tiempo de ejecución prueba administrador



Fuente: Elaboración Propia

5.8.5. ANÁLISIS DE PRUEBAS DEL SISTEMA

Coherente a lo anterior, asumimos el hecho que no se hayan podido realizar pruebas propias de implementación, estas hubieran permitido obtener datos más precisos, pero no por ello descartamos la posibilidad de realizar análisis de las pruebas funcionales de ámbito, así que basados en la especificación de pruebas y justificación de las mismas, se procedió a realizar las evaluaciones anteriormente propuestas con el fin de medir el grado de usabilidad y desempeño.

Debido a la delimitación del sistema **IPCalgodon**, el cual fue desarrollado para suplir la necesidad del programa de ingeniería agronómica para el aprendizaje del estudio, prevención y control de las enfermedades que afectan al cultivo de algodón en la universidad de Córdoba, se puede confirmar que su nivel de pertinencia y eficacia para responder a los requerimientos o necesidades del programa ingeniería agronómica es alto.

La técnica utilizada en sistema **IPCalgodon** permite una reducción importante del margen de error, se puede consolidar en una reducción de más del 90% ya que automatiza el proceso de control de enfermedades, se complementa la metodología de aprendizaje impartida por los docentes de algodón, entomología y fitopatología, metodología actualmente utilizada en el sistema actual.

Una de las grandes ventajas de automatización de procesos donde se presentan mucha interacción humana susceptible a errores y descuidos constituye en una solución eficaz si lo que importa es la confiabilidad de la información resultante, por ende las verificaciones y confirmaciones automáticas en bases de datos proporciona un grado importante de confiabilidad y si los accesos posteriores a dicha información es también automática y sobre todo organizada aumenta su garantía.

6. CONCLUSIONES

La aplicación móvil **IPCalgodon**, constituye una importante innovación en el área del estudio, la prevención y el control de las enfermedades en el cultivo de algodón, puesto que es de gran ayuda pedagógica tanto para los docentes del área como para los estudiantes de la electiva algodón del programa de ingeniería agronómica de la Universidad de Córdoba.

IPCalgodon, no pretende quedar limitada al pequeño ámbito de funcionamiento para el que fue desarrollado actualmente, pues la técnica implementada en su modelación y diseño le permite crecer a medida que las demandas así lo exijan, su próximo avance puede ser la búsqueda de la cobertura de la totalidad del proceso de estudio, prevención y control de los demás cultivos presentes en la Universidad de Córdoba.

La principal dificultad por la que tal vez pasa la aplicación en cuanto a su implementación dentro de la Universidad no radica en inestabilidades funcionales de desarrollo sino en factores técnico importantes como lo es la cobertura de conexión inalámbrica la cual es esencial para su adecuado funcionamiento y que actualmente enfrenta grandes problemas de funcionamiento en general.

Cabe señalar que como cualquier otro sistema en su primer lanzamiento **IPCalgodon** puede tener funcionalidades que precisen mejoras y avances para enfrentar cualquier requerimiento naciente, pero a la inmediatez se puede concluir que cuenta con un desempeño óptimo, eficaz y eficiente para satisfacción de las necesidades para las que fue desarrollado.

7. REFERENCIAS

- [1]. Duany Armando – Almarales Pascual – Morales Lazara, (2000), *“Base de datos y sitio web para el control automatizado de los cruzamientos en el cultivo del arroz”*, Departamento de Mejoramiento Genético del Instituto de Investigaciones del Arroz- La Habana, Cuba.
- [2] Delgado Juan Manuel, Giraldo Christian, Millán Andrés F, Zúñiga Claudia, Abadía José, 2006, *“desarrollo un software web y móvil para la gestión de información de campo de cultivos agrícolas (agrocomm)”*, Mobilex – Parquesoft, Grupo de Investigación COMBA I+D Universidad Santiago de Cali.
- [3] Negrete Barón Francisco, Cadena Torres Jorge, Morales Angulo José y Jiménez Mass Nora. *“Recomendaciones de manejo para el cultivo del algodonero en el valle del Sinú”*, Cerete, agosto del 2005
- [4] Aranaz Tudela Jaime, *“Desarrollo De Aplicaciones Para Dispositivos Móviles Sobre La Plataforma Android De Google”*, Universidad Carlos III De Madrid, Enero de 2009
- [5] Valdez Adrian (31 de Marzo de 2014). *“Los 5 principales entornos de trabajo para aplicaciones móvil”*. Disponible en: https://prezi.com/nh6gpof0_n1v/los-5-principales-entornos-de-trabajo-para-aplicaciones-movil/
- [6] Calendamaia, (10 de enero de 2014). Eclipse IDE. Disponible en: <http://www.genbetadev.com/herramientas/eclipse-ide>
- [7] Pimienta Pedro, (Mayo 5, 2014), *“Tipos de aplicaciones móviles y sus características”*. Disponible en <http://deideaaapp.org/tipos-de-aplicaciones-moviles-y-sus-caracteristicas/>
- [8] Basilio Quispe, *“Qr Code”*, disponible en <http://www.carvimsa.com/disenos/qrcode.pdf>
- [9] Prezi, *“Análisis de fibra”*, (29 de Octubre de 2013) disponible en <https://prezi.com/1ezshmvlfhyg/analisis-de-fibra/>

[10] Burdon Kenneth L. & Williams Robert P. “*Microbiología*” Quinta Reimpresión en Español. México, D.F. 1980

[11] Torres Candelaria, (24 de septiembre de 2011), “*características principales de virus, hongos, bacterias y parásitos*” disponible en <http://candetorresmicro.blogspot.com/2011/09/caracteristicas-principales-de-virus.html>

[12] Bohórquez Leonardo (6 de Marzo de 2011), “*Historia De Los So Móviles*”, disponible en <https://prezi.com/4x3hb6bxibq2/historia-de-los-so-moviles/>

[13] Codehero (mayo de 2013), “*java desde cero*”, disponible en <http://codehero.co/series/java-desde-cero.html>

[14] Blanco Erika, (18 noviembre de 2010), “*Conceptos Javascript*” disponible en <https://eblancocds.wordpress.com/javascript/conceptos-javascript/>

[15] ing. Hoyos Jorge, Universidad Tecnológica de Pereira “*Curso Html5*” disponible en <http://tecnaliacolombia.org/images/PEREIRASECERTIFICA/HTML5.pdf>

[16] Mireles Alejandro, (21 de octubre de 2013). “*Información General de las Hojas de Estilo CSS*” disponible en <http://hojasdeestiloparautel.blogspot.com/2013/10/informacion-general-de-las-hojas-de.html>

[17] Calero Romero Luis, (31 de mayo 2014). “*Portafolio De Optativa*” disponible en <http://es.slideshare.net/LuisCaleroRomero/luis-calero>

[18] SQL: Copyright © 2008-2015 - Definicion.de. disponible en <http://definicion.de/sql/>

[19] Reyes Mejia Adalinda, (10 de Mayo de 2015). “*Creación de una Página Web con Netbeans*” disponible en https://prezi.com/hepb_fevmwn6/creacion-de-una-pagina-web-con-netbeans/

[20] Franco Martínez Edgardo Adrián, “algoritmia y programación estructurada”. Disponible en http://eafranco.com/docencia/algoritmia/files/Practicas/Practica_02.pdf

[21] García Oscar, (2012) “*Investigacion de MyISAM e InnoDB*” disponible en <http://garcia-delgado.blogspot.com/p/investigacion-de-myisam-e-innodb.html>

[22] Ing. Juan Edilberto Trejo Bermúdez. Universidad de los Altos de Chiapas. Materia: Base de Datos I. disponible en <https://juantrejo.files.wordpress.com/2010/03/guia-01-bd1.pdf>

[23] Storti Guillermo, Ríos Gladys, Campodónico Gabriel. (2007). “*Modelo Entidad Relación*” disponible en http://www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/carpeta_de_access_introduccion.pdf

[24] EcuRed (15 de junio de 2015). “*Agente Patógenos*” disponible en http://www.ecured.cu/index.php/Agentes_pat%C3%B3genos

[25] Hernández Herrera Angie Marcela, (julio 25, 2012). “*Los Hongos Patógenos Y Beneficos*”. Disponible en <http://blogdetrabajos901.blogspot.com/2012/07/los-hongos-patogenos-y-beneficos.html>

[26] Microbiologia1Murrieta. (25/10/2014). “*Bacterias-ResumenBásico*”. Disponible en <http://microbiologia1murrieta.blogspot.es/1414214299/bacterias-resumen-basico/>

[27] Melquisedec pascual dominguez, (febrero, 2013). “*Aislamiento Y Purificación De Metabolitos De Bacillus Licheniformis Y Trichoderma Harzianum Con Potencial Nematicida*”.

[28] Ciencias Naturales Al Día, (marzo 11, 2011). “*Los Virus*”, disponible en <https://myprofeciencias.wordpress.com/2011/03/11/los-virus/>

8. ANEXOS

8.1. DOCUMENTACION DE CASOS DE USO

En la documentación del sistema **IPCalgodon** existen casos de uso en los cuales participa un actor específico o varios de ellos. El objetivo de la documentación es explicar con mayor detalle los casos de uso que hacen parte del sistema, haciendo énfasis en los de más importancia.

La siguiente documentación describe el proceso de registro de información en el sistema **IPCalgodon**. El proceso de registro se explica en un solo diagrama de casos de uso de forma general pero de forma específica este proceso en el sistema diferencia el registro de usuario.

La siguiente tabla describe el proceso de registrarse al sistema:

CU-01		REGISTRAR
Actor	Administrador o docente	
Objetivos asociados	OBJ-01 Registrar	
Requisitos asociados	RI-01	
Descripción	El sistema deberá solicitar la información requerida cuando un usuario con perfil de administrador intente registrar a otro usuario.	
Pre condición	Poseer privilegios de administrador y debe decidir a qué modulo entra previamente sea de usuario.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Administrador selecciona si ingresa un nuevo usuario.
	2	Administrador ingresa los datos determinados de descripción del registro.
	3	El sistema verifica previamente la existencia de dicho registro para no duplicar información en la base de datos.
	4	Administrador hace una clasificación de la información.
	5	Administrador asigna un roll al nuevo usuario del sistema
	6	Administrador hace clic en registrar
	7	Verifica espacios en blanco y caracteres validos
	8	Se guarda el registro en la base de datos
Post condición	El nuevo usuario es registrado satisfactoriamente en el sistema.	
Excepciones	9. Si ocurre error al validar los datos del registro, direccionar a 1 10. Si el registro ya existe en la base de datos, direccionar a 1	
Rendimiento	11. Se presume alto, ya que es una operación sencilla	
Frecuencia	12. Será bastante alta, se presume utilización constante	
Comentarios	Ninguno	

La documentación del diagrama de casos de uso de ingreso acceso al sistema Loguear se describe en la siguiente tabla:

CU-02	LOGUEAR	
Actor	Estudiante, administrador o docente	
Objetivos asociados	OBJ-02 Loguear	
Requisitos asociados	RI-02	
Descripción	Previamente registrado el usuario puede ingresar al sistema usando su usuario y contraseña puede ingresar al sistema como estudiante o como administrador.	
Pre condición	El usuario debe de estar registrado en el sistema ya sea como estudiante o como administrador	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Actor digita su usuario y contraseña
	2	Actor hace clic en ingresar
	3	Validad caracteres especiales y espacios en blanco.
	4	Se verifica la existencia de los datos ingresados y se determina la redirección adecuada
Post condición	Si el usuario está registrado puede usar los servicios del sistema	
Excepciones	5. si ocurre error al validar, direccionar a 1.	
	6. si el usuario no está en la base de datos, direccionar a 1	
Rendimiento	7. se presume alto, ya que es una operación sencilla	
Frecuencia	8. será bastante alta, se presume utilización constante	
Comentarios	Ninguno	

En la siguiente tabla se encuentra la documentación del caso de uso gestionar controles el cual es específicamente el proceso que llevan a cabo los estudiantes a la hora de ingresar e insertar controles en la aplicación móvil.

CU-03	GESTIONAR CONTROLES	
Actor	Estudiante	
Objetivos asociados	OBJ-03 Gestionar Controles	
Requisitos asociados	RI-03	
Descripción	Previamente registrado el usuario puede ingresar al sistema y puede gestionar controles dando clic en el módulo control.	
Pre condición	El usuario debe de estar registrado y previamente logueado en el sistema como estudiante.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Actor da clic en el módulo control.
	2	Actor escoge lote en el que va a trabajar.
	3	Actor crea nuevo control
	4	Actor ingresa multimedia
	5	El sistema registra el control
	6	Actor descarga pdf del control registrado
	7	Actor descargar QR Code de control registrado
	8	Actor elimina control
Post condición	Al actor ha registrado control satisfactoriamente	
Excepciones	5. si quiere cambiar de lote, direccionar a 1.	
Rendimiento	7. se presume alto, ya que es una operación sencilla	
Frecuencia	8. será bastante alta, se presume utilización constante	
Comentarios	Ninguno	

La siguiente documentación corresponde al proceso de actualizar información en el sistema **QR Code EI**, el proceso de actualización de registros es explicado en un solo caso de uso general ya que en esencia es la misma secuencia de pasos para actualizar o modificar información en el sistema independiente el modulo en que se encuentre navegando el administrador o el estudiante.

CU-04	MODIFICAR	
Actor	Estudiante, Administrador o docente.	
Objetivos asociados	OBJ-04 Modificar	
Requisitos asociados	RI-04	
Descripción	El sistema deberá solicitar los datos requeridos cuando un usuario con perfil de estudiante o administrador desee actualizar información del sistema.	
Pre condición	Poseer privilegios de estudiante o Administrador.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor busca la información que desea modificar.
	2	El sistema recurre a los pasos del proceso consultar para verifica si existe la búsqueda requerida y mostrarla.
	3	El actor realiza la modificación de la información deseada.
	4	El actor da clic en modificar.
	5	El sistema guarda el registro modificado.
Postcondición	La modificación de la información deberá ser confirmada.	
Excepciones	6. si ocurre error al validar los datos del usuario, direccionar a 1.	
Rendimiento	7. será relativo según la cantidad de información modificada.	
Frecuencia	8. se presume baja, ya que atenta contra la integridad de veracidad en información de la base de datos.	
Comentarios	Ninguno	

La siguiente documentación corresponde a la lectura de QR Code, la cual es exclusiva de los usuarios estudiantes y corresponde al proceso de leer las etiquetas QR Code impresas de los controles registrados.

CU-05	LEER QR CODE	
Actor	Estudiante	
Objetivos asociados	OBJ-05 Leer QR Code	
Requisitos asociados	RI-05	
Descripción	El sistema leerá la etiqueta QR Code de un registro previamente hecho.	
Pre condición	El usuario debe haber registrado un control y luego haber imprimido la etiqueta QR Code de ese control.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Actor imprime etiqueta QR Code de control.
	2	Actor da clic en Leer QRCode
	3	El sistema escanea el QR Code.
	4	El sistema realiza un proceso de decodificación de código.
5	El sistema redirecciona al control identificado con esa etiqueta QR Code	
Post condición	El actor ha ingresado al control identificado con la etiqueta QR Code escaneada.	
Excepciones	5. si ocurre error en la lectura se solicitara realizarla nuevamente.	
Rendimiento	6. dependerá del estado del código impreso, de la conexión y las condiciones de lectura.	
Frecuencia	7. cada vez que se requiera conocer los controles de otros usuarios y también cuando se quiera identificar un lote donde se haga el control.	
Comentarios	Ninguno	

La siguiente documentación describe el proceso de consulta de registros en el sistema **IPCalgodon**, El proceso de consulta se explica en un solo diagrama de casos de uso de forma general pero de forma específica este proceso en el sistema diferencia las diferentes consultas que se poder realizar, tanto de usuarios estudiantes como de administradores o docentes.

CU-06	CONSULTAR	
Actor	Estudiante, Administrador o docente.	
Objetivos asociados	OBJ-06 Consultar.	
Requisitos asociados	RI-06	
Descripción	El sistema deberá solicitar los datos requeridos cuando un usuario con perfil de estudiante desee consultar información del sistema.	
Pre condición	Poseer privilegios de estudiante o administrador.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor digitara criterios y parámetros de la consulta (búsqueda).
	2	Actor hace clic en buscar.
	3	El sistema valida caracteres especiales y espacios en blanco
	4	El sistema hace verificación de existencia del registro consultado.
5	El sistema localiza la información y retorna el resultado.	
Post condición	El resultado de la consulta es arrojado si se encuentra coincidencia con el parámetro de búsqueda.	
Excepciones	6. si no se encuentra coincidencia con datos ingresados, direccionar a 1.	
Rendimiento	7. será alto, ya que es una operación sencilla.	
Frecuencia	8. se presume alta, se presume utilización constante.	
Comentarios	Ninguno	

La siguiente documentación describe el proceso de verificación de existencias en el sistema **IPCalgodon**. Este proceso es realizado en el servidor y es utilizado por los demás casos de uso previamente a la ejecución de su función específica, este es la parte pertinente a la conexión a la base de datos y la extracción de la información en cada uno de los casos dados.

CU-07	VERIFICAR EXISTENCIA	
Actor	Aplicación	
Objetivos asociados	OBJ-07 Verificar Existencia	
Requisitos asociados	RI-07	
Descripción	El sistema deberá realizar un conjunto de acciones para verificar la validez de los datos ingresados por el usuario durante un proceso dado.	
Pre condición	No hay precondición estricta para este paso en el sistema, es aquí donde se hace una verificación o filtro de todas las tareas que se pueden realizar en el sistema.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	Conectarse a la base de datos.
	2	Acceder o consultar la base de datos.
	3	Retornar resultado de verificación con búsqueda.
Post condición	Si el usuario está registrado puede usar los servicios del sistema.	
Excepciones	4. si ocurre error se lanza un mensaje de no conexión. 5. si el registro no está en la base de datos, mensaje de no existencia y se redirecciona.	
Rendimiento	6. se presume alto, ya que es una operación sencilla.	
Frecuencia	7. será bastante alta, se presume utilización constante.	
Comentarios	Ninguno	

La siguiente documentación corresponde al proceso de eliminar en el sistema **IPCalgodon**, el cual está representado en un solo caso de uso general ya que en esencia se sigue la misma secuencia de pasos para eliminar un registro en el sistema independientemente del módulo en el cual se esté trabajando.

CU-08	ELIMINAR	
Actor	Estudiante, Administrador o Docente.	
Objetivos asociados	OBJ-08 Eliminar	
Requisitos asociados	RI-08	
Descripción	El sistema deberá solicitar los datos requeridos cuando un usuario con perfil de estudiante o administrador desee eliminar información del sistema.	
Pre condición	Poseer privilegios de estudiante o administrador.	
Secuencia normal	Paso	Acción
	1	El actor ingresa parámetros para buscar registro a eliminar.
	2	El sistema realiza la verificación de existencia de la consulta realizada.
	3	El sistema retorna el resultado de la verificación hecha y confirma existencia.
	4	El actor selecciona y elimina la información deseada.
	5	El sistema realiza una actualización de los registros de la base de datos.
Post condición	La eliminación de la información deberá ser confirmada.	
Excepciones	6. ninguna	
Rendimiento	7. alto rendimiento, acción radical de rápida ejecución.	
Frecuencia	8. se presume baja, ya que se realizan pocas eliminaciones de información de la base de datos.	
Comentarios	Ninguno	

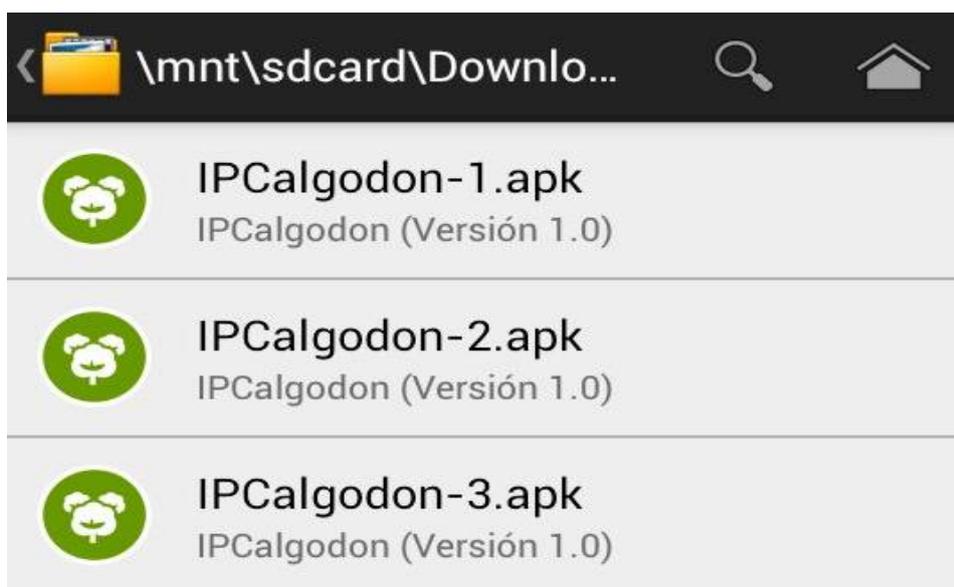
8.2. MANUAL DE INSTALACION Y CONFIGURACION



8.2.1. INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE LA APLICACIÓN MÓVIL IPCALGODON

Lo primero que es necesario para la instalación de la aplicación es disponer de un dispositivo móvil Smartphone o Tablet, suministrar el instalador o archivo .apk el cual se proporciona a través de una memoria USB, bluetooth o un link de descarga. A continuación se muestra la forma en la que se instala el aplicativo.

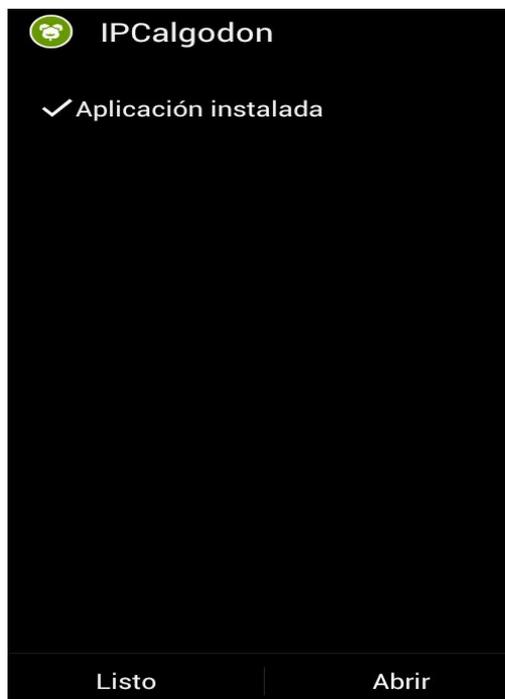
Paso 1. Doble click en el instalador.



Paso 2. Instalar la aplicación.



Paso 3. Abrir la aplicación.



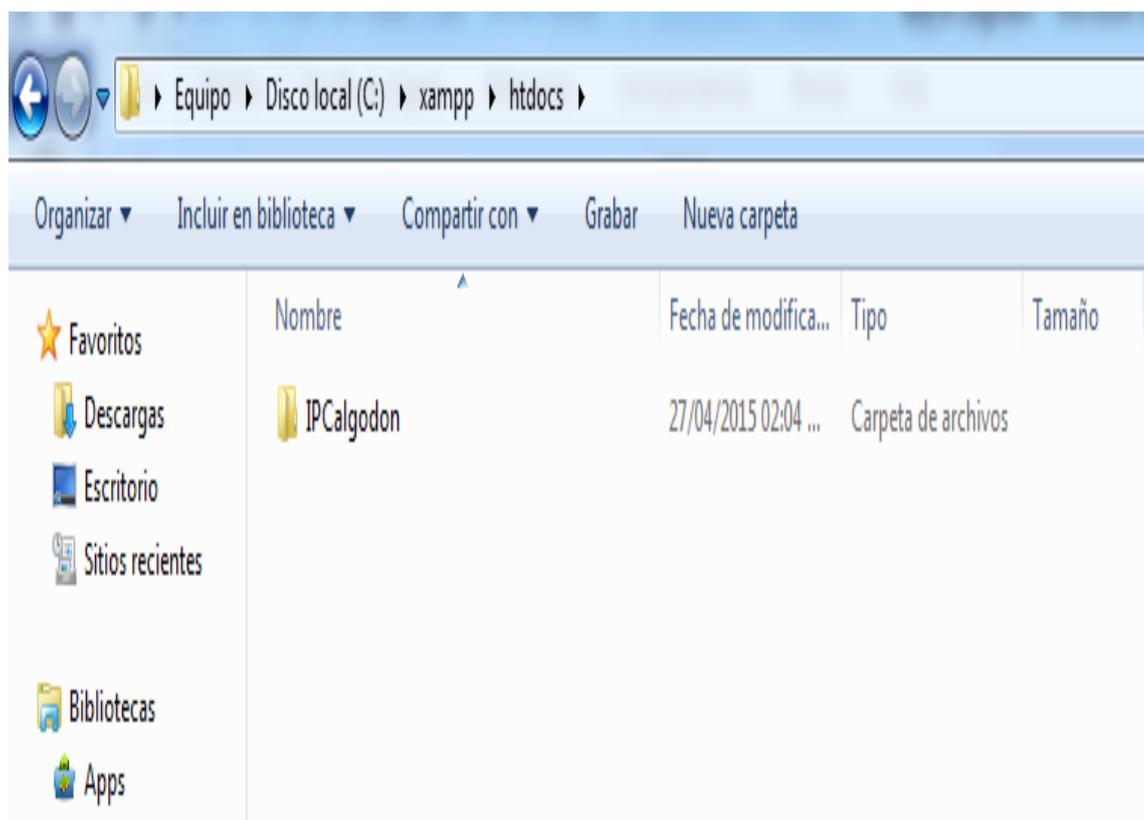
8.2.2. INSTALACION Y CONFIGURACION DEL SERVIDOR WEB

A continuación se describen los pasos para instalar y configurar el servidor web.

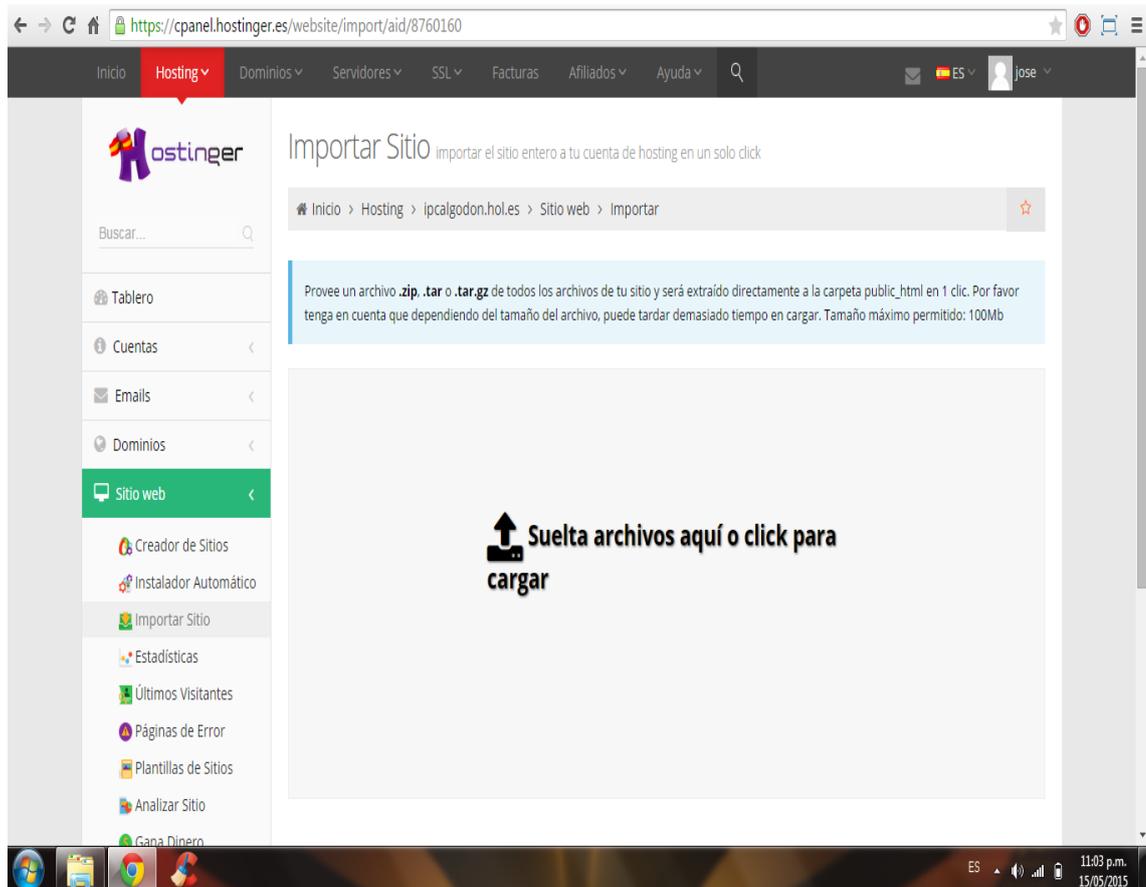
Si se trabaja en el sistema operativo Windows 7, se puede usar dos tipos de servidores, WAMPSEVER o XAMPPSERVER, seguir los siguientes pasos:

- ✓ Dirigirse al disco local C.
- ✓ Ingresar en xampp o wamp
- ✓ Ingresar en htdocs si es xampp o www si es wamp
- ✓ Pegar en esa carpeta el directorio llamado "IPCalgodon" que contiene todos los módulos del sistema.

Como se muestra a continuación:



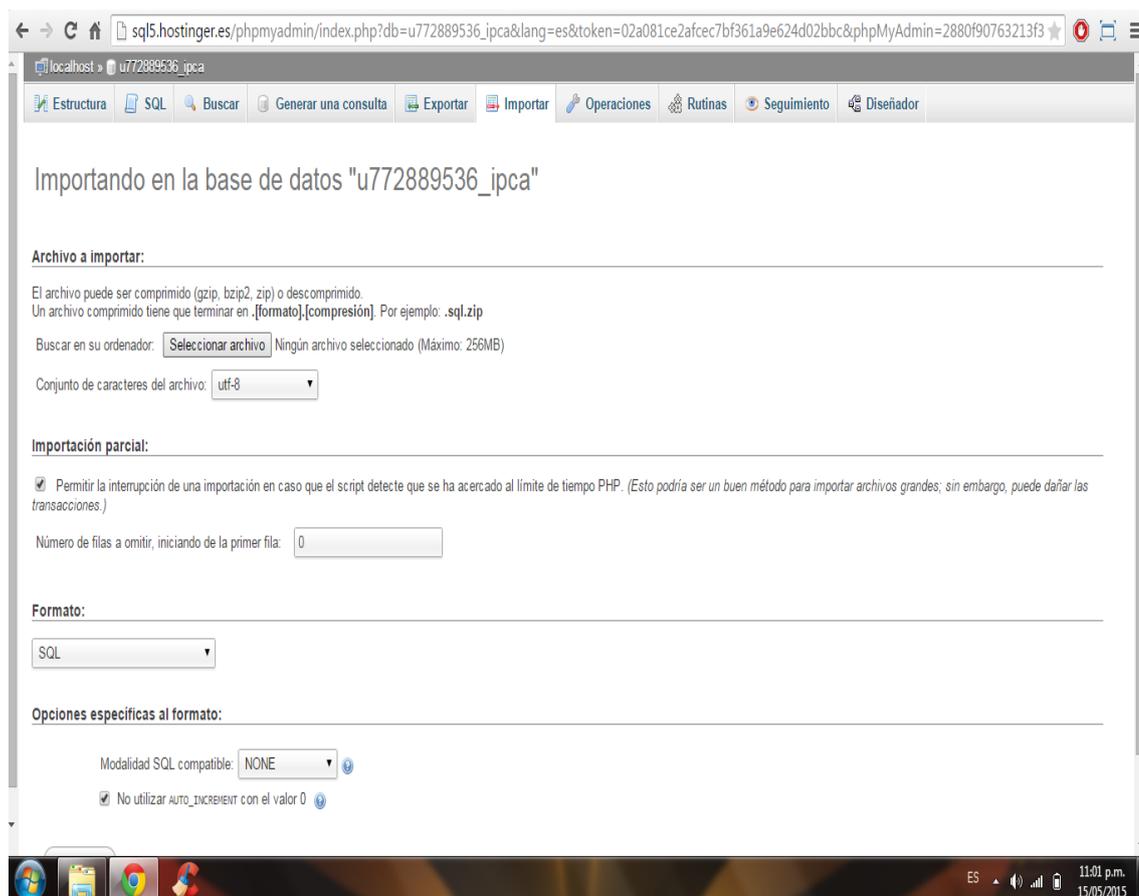
Luego se importa el servidor al hosting IPCalgodon en hostinger:



Si por el contrario dispone de un servidor configurado en el sistema operativo Linux, es necesario acceder a /www ubicado en el directorio /var del sistema de archivos y ahí alojar el sistema de directorios de nuestra aplicación móvil.

8.2.2.1. INSTALACIÓN DE LA BASE DE DATOS.

El servidor web y la aplicación móvil requieren de una base de datos, la cual está diseñada para su funcionamiento en el gestor de base de datos MySQL, cuyo nombre es ipca.sql la cual consta de 16 tablas. La cual se subió a un hosting gratuito (hostinger) como se observa a continuación.



A continuación se muestra el contenido de la base de datos ipca.sql.

phpMyAdmin

localhost » u772889536_ipca

Estructura SQL Buscar Generar una consulta Exportar Importar Operaciones Rutinas Seguimiento Diseñador

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
<input type="checkbox"/> agente		13	MyISAM	utf8_spanish_ci	4.6 KB	-
<input type="checkbox"/> control		8	MyISAM	utf8_spanish_ci	3.5 KB	-
<input type="checkbox"/> cultivo		1	MyISAM	utf8_spanish_ci	3.1 KB	44 B
<input type="checkbox"/> cultivo_enfermedad		10	MyISAM	utf8_spanish_ci	4.2 KB	-
<input type="checkbox"/> enfermedad		12	MyISAM	utf8_spanish_ci	9.6 KB	1.6 KB
<input type="checkbox"/> enfermedad_medamento		15	MyISAM	utf8_spanish_ci	5.4 KB	60 B
<input type="checkbox"/> enfermedad_prevencion		12	MyISAM	utf8_spanish_ci	4.2 KB	-
<input type="checkbox"/> lote		2	MyISAM	utf8_spanish_ci	2.2 KB	80 B
<input type="checkbox"/> medicamento		5	MyISAM	utf8_spanish_ci	2.6 KB	-
<input type="checkbox"/> multimedia		6	MyISAM	utf8_spanish_ci	4.6 KB	-
<input type="checkbox"/> prevencion		7	MyISAM	utf8_spanish_ci	4 KB	-
<input type="checkbox"/> rol		3	MyISAM	utf8_spanish_ci	2.1 KB	36 B
<input type="checkbox"/> semilla		2	MyISAM	utf8_spanish_ci	3.1 KB	-
<input type="checkbox"/> tipoagente		4	MyISAM	utf8_spanish_ci	3.3 KB	-
<input type="checkbox"/> tipoagente_causal		2	MyISAM	utf8_spanish_ci	2 KB	-
<input type="checkbox"/> usuario		6	MyISAM	utf8_spanish_ci	4.7 KB	124 B
16 tablas	Número de filas	108	MyISAM	utf8_spanish_ci	63.2 KB	1.9 KB

8.3. MANUALES DE USUARIO



8.3.1. MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN MÓVIL

Rol: estudiante.

La app móvil tendrá un único usuario que en este caso cumple el rol de estudiante con permisos de ver información de las enfermedades del algodón e insertar controles de los lotes de cultivos de algodón.

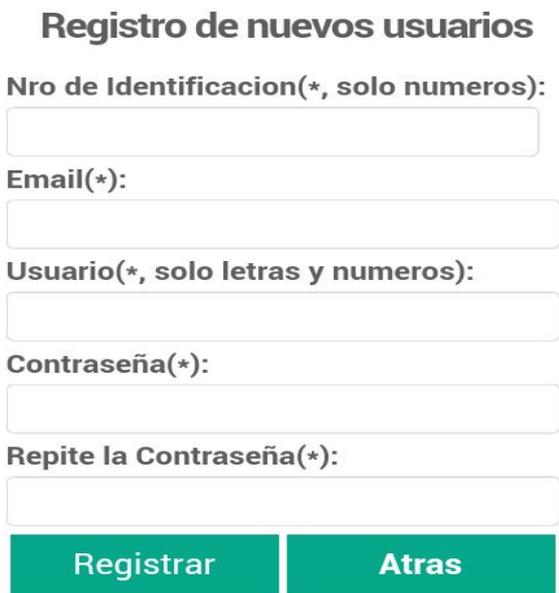
Login

La primera pantalla que veremos después de instalar la aplicación en el dispositivo móvil será del Login, en la cual se debe ingresar el nombre de Usuario y la Contraseña como ya es común.



The image shows a login screen for the IPCalgodon™ application. It features a dark background with the title "IPCalgodon™" at the top. Below the title are two input fields: "Usuario" and "Contraseña". At the bottom, there are two buttons: "Entrar" (green) and "Registrarse" (blue). Below the buttons, the text "UNIVERSIDAD DE CORDOBA" and "MONTERIA ~ CORDOBA" is displayed.

En caso de que el estudiante no este registrado, lo primero que debe hacer es registrarse presionando el botón Registrarse e ingresando sus datos.



The image shows a registration form titled "Registro de nuevos usuarios". It contains five input fields with the following labels: "Nro de Identificacion(*, solo numeros):", "Email(*):", "Usuario(*, solo letras y numeros):", "Contraseña(*):", and "Repite la Contraseña(*):". At the bottom, there are two buttons: "Registrar" (green) and "Atras" (green).

Si son ingresados correctamente los datos en el formulario del Login, se tendrá acceso a la aplicación.

Menú Principal

La próxima pantalla que se visualizara será la siguiente.



En la cual vemos un menú principal con tres opciones: Información, Control y Salir.

Submenú Información

Al dar click en el ítem Información encontraremos las opciones: Enfermedades, Prevenciones, Cultivos, Mi perfil, Ayuda, Acerca de y por último un botón Atrás.



Empecemos a explicar cada una de las funciones que encontraremos a dar click en los botones.

Ítem Enfermedades

Al dar click en el botón Enfermedades encontraremos una lista de las enfermedades que atacan al cultivo de algodón, ordenadas alfabéticamente y con opción de búsqueda rápida



En la parte superior se encuentran dos botones: todas y por categoría. En el botón todas es para listar todas las enfermedades en orden alfabético como se muestra en la imagen anterior.

En el botón Por categoría, nos muestra los cuatro agentes bióticos causantes de las enfermedades en el algodón, que son: Bacterias, Hongos, Nematodos y

Virus. En cada una de estas categorías se encuentran las enfermedades causadas por ese agente patológico.





Al dar click en una enfermedad veremos la siguiente informaci3n:

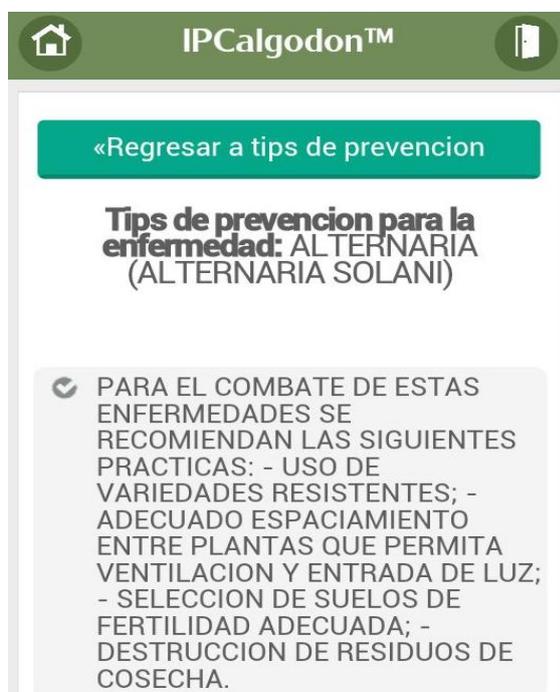


Ítem Prevenciones.

El siguiente ítem del submenú de información es prevenciones, donde se encuentran los tips de prevenciones de cada enfermedad ordenadas alfabéticamente y con opción de búsqueda rápida.



Al dar click en una enfermedad veremos los siguientes tips de prevención:

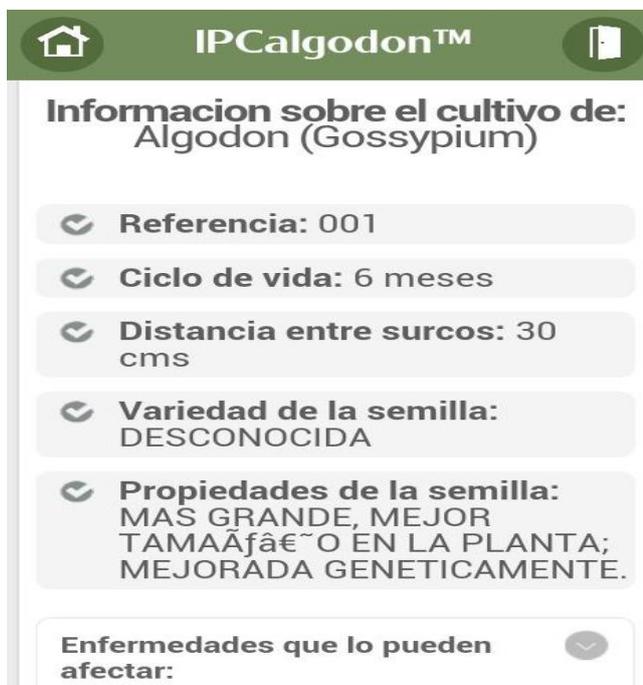


Ítem cultivo.

El próximo ítem a explicar es Cultivo, que es donde se encuentran los cultivos registrados en el sistema en este caso solo se entra registrado uno porque estamos trabajando solo con el cultivo de algodón pero se pueden registrar otros.



Al dar click en el cultivo seleccionado veremos la siguiente información.



Ítem Mi perfil.

En el ítem mi perfil veremos la información registrada al momento de registrarnos como nuevo usuario, con dos botones: uno para modificar dichos datos y el otro para cambiar de contraseña.

IPCalgodon™

Jorge Andres Puentes Ochoa

✓ Usuario: japuentes

✓ Identificacion: 1064981338 (CC)

✓ F. Nacimiento: 2015-04-14

✓ Telefono: 3145254107

✓ Email: jorandlu@gmail.com

Modificar Cambiar contraseña

Al dar click en el botón modificar:

IPCalgodon™

Modificar datos

Nombres(*):
Jorge Andres

Apellidos(*):
Puentes Ochoa

Numero de Documento(*):
1064981338

Tipo de documento(*):
CC

F. Nacimiento(*):
2015-04-14

Telefono(*):
3145254107

Email(*):
jorandlu@gmail.com

Usuario(*):
japuentes

Al dar click en el botón cambiar contraseña:



The screenshot shows the mobile app interface for changing a password. At the top, there is a home icon, the text "IPCalgodon™", and a user icon. Below this, it says "Usuario: japuentes". The main content is a white dialog box with a red close button (X) in the top right corner. The dialog box has the title "#Cambiar contraseña" and three input fields: "Contraseña nueva(*, numeros y letras):", "Reptita la contraseña nueva(*, numeros y letras):", and "Contraseña antigua(*, numeros y letras):". Below the input fields is a green button labeled "Cambiar contraseña". At the bottom of the app, there are two buttons: "Modificar" and "Cambiar contraseña".

Ítem Ayuda.

En el botón ayuda se encuentra una guía completa de ayuda de cada uno de los módulos de la app móvil.



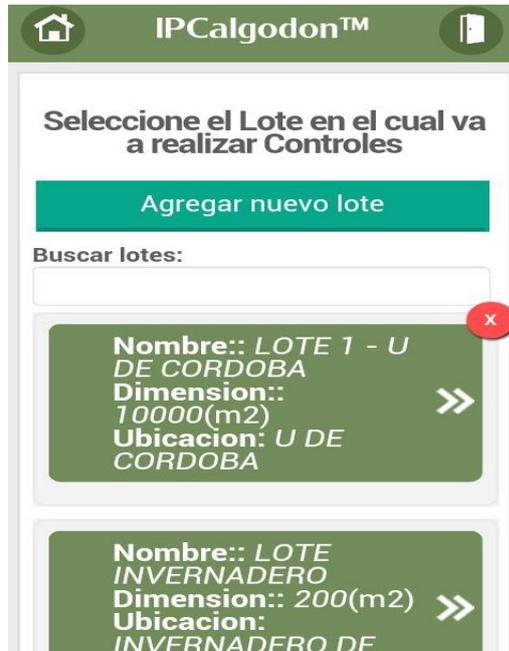
Ítem Acerca de.

Y por último ítem en este submenú de información encontramos acerca de, que es información de los autores de la aplicación móvil. Por qué y el cómo se hizo dicha aplicación móvil.



Submenú Control

Regresando al menú principal explicaremos el ítem control, al dar click en él nos muestra una lista de lotes de cultivo de algodón registrados, con opción de búsqueda.



Y también Con opción de agregar un nuevo lote.

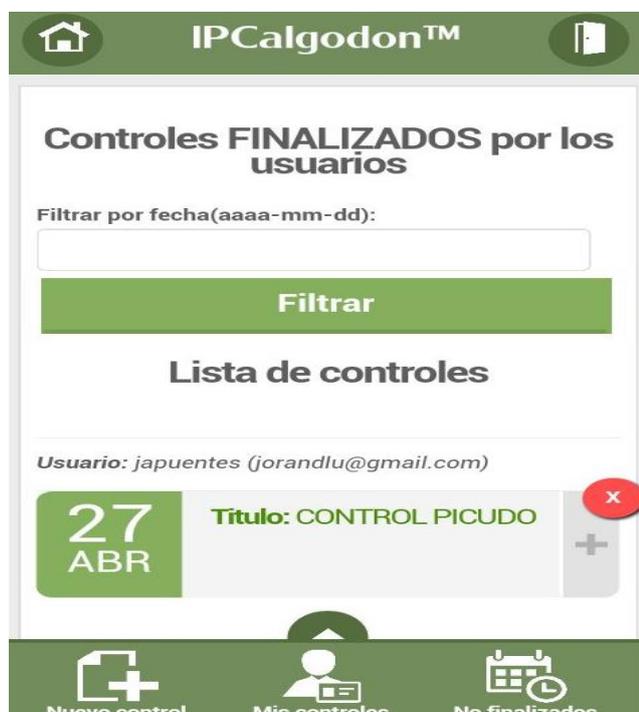


Una vez seleccionado el lote en cual vamos a trabajar los controles nos muestra un submenú, el cual tienes 3 opciones: Controles, Leer Qr – Code y Descargar PDF.

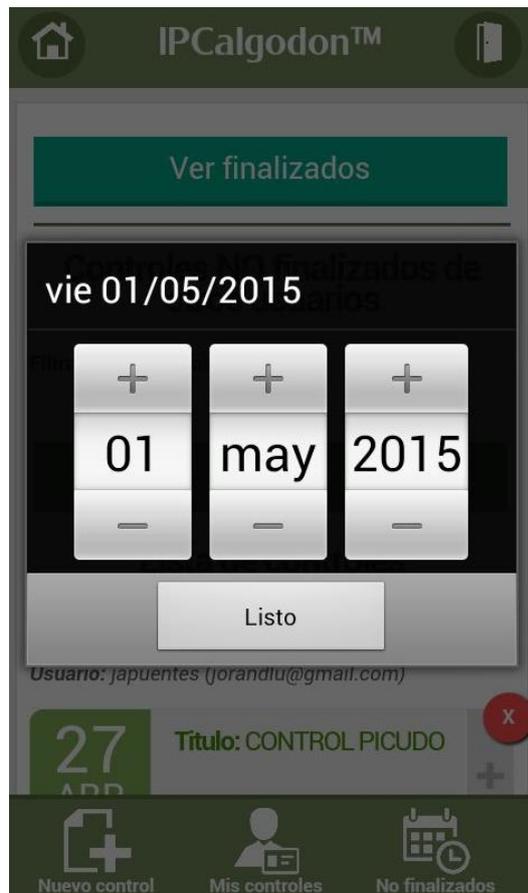


Ítem Controles.

Al dar click en el botón controles, podemos observar la lista de controles registrados finalizados por todos los usuarios o estudiantes.



Con opción de filtrar los controles por fecha.



En la parte posterior se encuentran 3 botones: Nuevo control, Mis controles y No finalizados.



Al dar click en nuevo control nos aparece en pantalla la opción de agregar un nuevo control y también de cambiar el lote donde queremos hacer ese control.



Controles FINALIZADOS por lo

#Nuevo control

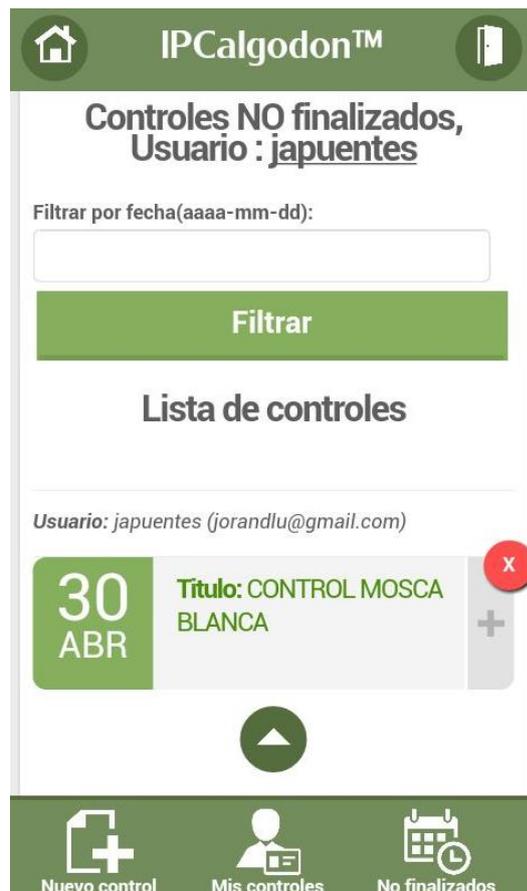
Titulo(*):

Enfermedad(es)(*):

Nuevo Control **Cambiar Lote?**

Usuario: japuentes (jorandlu@gmail.com)

El ítem Mis controles nos lista los controles registrados por mí.



IPCalgodon™

Controles NO finalizados,
Usuario : japuentes

Filtrar por fecha(aaaa-mm-dd):

Filtrar

Lista de controles

Usuario: japuentes (jorandlu@gmail.com)

30
ABR

Título: CONTROL MOSCA
BLANCA

+

Nuevo control **Mis controles** **No finalizados**

Y el ítem No Finalizado nos lista los controles que aún no están finalizados.



Al dar click en un control podemos observar la información de ese control, la multimedia registrada por el usuario (textos, imágenes y audios).





El botón Imprimir Control nos da la opción de imprimir un pdf del control, como un reporte del seguimiento de las enfermedades en un determinado lote.


UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
INFORMACIÓN DE LOS CONTROLES EN EL SISTEMA


TÍTULO DEL CONTROL: CONTROL PICUDO
USUARIO CREADOR: *japuentes*
ENFERMEDADES RELACIONADAS: PICUDO
FECHA DE INICIO: 2015-04-27
FECHA DE FIN: 2015-04-27
UBICACION DE LA MUESTRA: -LOTE: LOTE 1 - U DE CORDOBA (10000m2), -UBICACION: U DE CORDOBA

-MULTIMEDIA REGISTRADA-

TITULO	TIPO	FECHA Y HORA	MUESTRA
AUD 1	AUDIO	2015-04-27 22:03:19	ARCHIVO DE AUDIO ESCUCHAR ABRI MOVIL - IFCAL
MUESTRA	IMAGEN	2015-04-27 22:02:26	

Página 10

			
DESCRIPCION	TEXTO	2015-04-27 21:55:14	Se encontró un fisco d aplicaran los tips de pn erradicar esta j

Y el botón Imprimir QR CODE nos genera una etiqueta QR Code para identificar el lote o la parte del lote a la cual le llevamos el control o seguimiento de las enfermedades.

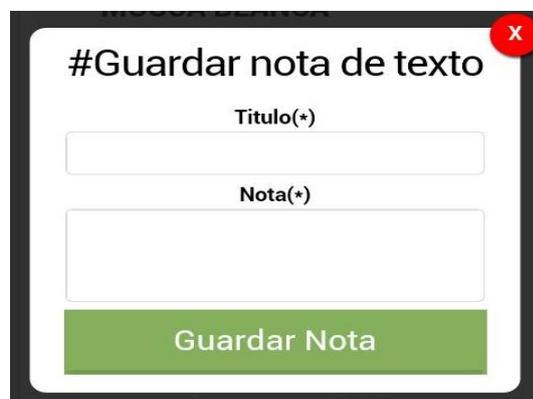


Para insertar datos en un nuevo control tenemos los tres botones en la parte de abajo del menú: Texto, Foto y Audio.



A continuación mostraremos la función de cada uno de ellos.

Al dar click en Texto nos mostrara en pantalla este formulario para guardar notas de texto.



Al dar click en Foto nos mostrara esto en pantalla, donde ingresaremos el nombre que le daremos a la imagen y al guardar el titulo la aplicación nos dirigirá a la cámara del dispositivo móvil para tomar la foto.



Y por último en esta sección encontraremos el botón audio que al darle click nos pedirá un título para la grabación de audio o nota de voz.



Y al darle guardar título nos mostrara.



Que es donde grabaremos nuestra nota de voz presionando el botón azul del micrófono, con una duración máxima de 20 segundos.

Ítem QRCode

Volviendo al submenú de control, el ítem Leer QRCode, el cual es un lector de los QRCode impresos anteriormente en los controles finalizados.



Ítem Descargar PDF.

Y por último en esta sección de control, damos click en el ítem Descargar PDF, este nos lista los controles finalizados con opción de filtrar por fecha, al dar click en un control automáticamente nos genera el PDF de dicho control y lo guarda en una dirección de dispositivo móvil.



TÍTULO DEL CONTROL: CONTROL PICUDO

USUARIO CREADOR: *japuentes*

ENFERMEDADES RELACIONADAS: PICUDO

FECHA DE INICIO: 2015-04-27

FECHA FIN: 2015-04-27

LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA: -LOTE: LOTE 1 - U DE CORDOBA (10000m2), -UBICACION: U DE CORDOBA

-MULTIMEDIA REGISTRADA-

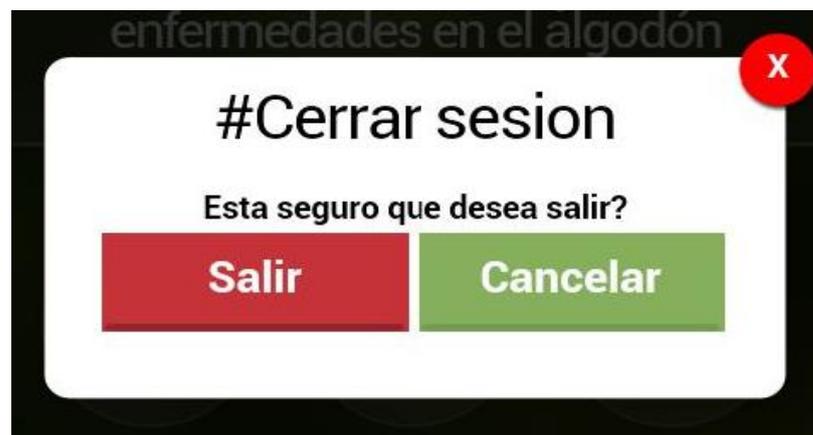
TÍTULO	TIPO	FECHA Y HORA	MUESTRA
AUD 1	AUDIO	2015-04-27 22:03:19	ARCHIVO DE AUDIO ESCUCHAR ABBR
MUESTRA	IMAGEN	2015-04-27 22:02:26	MOVIL - IPCAL

Página 107

DESCRIPCION	TEXTO	2015-04-27 21:55:14	 Se encontró un foco de infección en los tipos de p erradicar esta p
-------------	-------	---------------------	---

Salir

Y por último encontramos en el menú principal el ítem salir el cual al dar click nos muestra en pantalla lo siguiente.



Con la opción de cerrar sesión o cancelar.

8.3.2. MANUAL DE USUARIO DEL SERVIDOR WEB

Rol: Docente o Administrador

Este usuario tendrá todos los permisos del sistema: ver, insertar, modificar y dar de baja.

Inicio de sesión.

El usuario debe escribir Usuario y Contraseña correctamente en los campos de login, para luego dar click en Entrar.



Registrar?

IPCalgodón™

Usuario
jaa19

Contraseña
.....

Entrar

En caso de no estar registrado el usuario da click en registrarse e ingresa sus datos y en las observaciones escribe una pequeña reseña de lo que quiere hacer dentro del sistema, para que así el administrador le otorgue permisos dependiendo de lo que desea hacer.

IPCalgodón™

Usuario(*)

N. Identificación(*)

Tipo de documento(*):

Email(*)

Contraseña(*)

Repite la contraseña(*)

Observaciones:

Registrar

Una vez que ingrese su Usuario y Contraseña y si los datos están bien, se nos mostrara en pantalla el menú principal.

Con toda la información sobre el proyecto.

El servidor tiene dos ítems principales: Agregar Datos y Operaciones datos, a continuaciones explicaremos cada uno de ellos.

Ítem Agregar Datos.

Al dar click en Agregar Datos, se nos listara los formularios en los cuales se insertaran los datos en la base de datos.



A continuación explicaremos cada uno de ellos.

Agregar Enfermedades

Al dar click en enfermedades nos mostrara el formulario correspondiente para insertar la información (previamente revisada por el docente) de una enfermedad nueva en la base de datos, así como también una imagen con los síntomas de dicha enfermedad en la planta.

Home / Agregar datos / Enfermedades

~ENFERMEDADES

AGREGAR ENFERMEDADES QUE AFECTAN EL CULTIVO

Referencia(*):	<input type="text"/>	Nombre Común(*):	<input type="text"/>
Nombre Científico(*):	<input type="text"/>	Epoca comun de aparición(*):	Primavera
Ciclo de vida(Meses,*):	<input type="text"/>	Imagen de la enfermedad(*):	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún arch...leccionado
Agente causante:	Seleccione un Agente		
Información sobre la enfermedad:	<input type="text"/>		

ACEPTAR

Agregar Cultivos

Al dar click en cultivos nos mostrara el formulario correspondiente para insertar la información (previamente revisada por el docente) de un cultivo nuevo en la base de datos.

Home / Agregar datos / Cultivos

~CULTIVOS

AGREGAR CULTIVOS AL SISTEMA

Referencia(*):	<input type="text"/>	Nombre Común(*):	<input type="text"/>
Nombre Científico(*):	<input type="text"/>	Ciclo de vida(Meses,*):	<input type="text"/>
Distancia entre surcos(Cm,*):	<input type="text"/>	Variedad de la semilla(*):	<input type="text"/>
Propiedades de la semilla(*):	<input type="text"/>		

ACEPTAR

Agregar Medicamentos

Al dar click en medicamentos nos mostrara el formulario correspondiente para insertar la información (previamente revisada por el docente) de los medicamentos con los que se puede atacar a una o varias enfermedades, guardando esos datos en la base de datos una vez se ingresen y se de aceptar.

The screenshot shows a web application interface for adding medicines. At the top, there is a green navigation bar with the text 'Home / Agregar datos / Medicamentos'. Below this is a window titled '~MEDICAMENTOS'. Inside the window, there is a sub-header 'AGREGAR MEDICAMENTOS PARA ENFERMEADES EN LOS CULTIVOS'. The form contains several input fields: 'Referencia(*)', 'Nombre Técnico(*)', 'Precauciones', 'Epoca de aplicación', 'Nombre Común(*)', 'Dosis(Miligramos*)', 'Modo de aplicación', and 'Enfermedades(*)'. The 'Enfermedades(*)' field has a dropdown menu with the text 'Selecciona una o varias enfermedades'. At the bottom of the form is a blue button labeled 'ACEPTAR'.

Agregar Prevenciones

Al dar click en prevenciones nos mostrara el formulario correspondiente para insertar la información (previamente revisada por el docente) de los tips de prevenciones con los que se puede evitar y controlar a una o varias enfermedades, guardando esos datos en la base de datos una vez se ingresen y se de aceptar.

The screenshot shows a web application interface for adding prevention tips. At the top, there is a green navigation bar with the text 'Home / Agregar datos / Prevenciones'. Below this is a window titled '~TIPS DE PREVENCION'. Inside the window, there is a sub-header 'AGREGAR TIPS DE PREVENCION PARA EVITAR DAÑOS POR ENFERMEADES EN EL CULTIVO'. The form contains three input fields: 'Referencia(*)', 'Tip de prevención(*)', and 'Enfermedad que previene(*)'. The 'Enfermedad que previene(*)' field has a dropdown menu with the text 'Selecciona una o varias enfermedades'. At the bottom of the form is a blue button labeled 'ACEPTAR'.

Agregar Agentes Infecciosos

Al dar click en agentes infecciosos nos mostrara el formulario correspondiente para insertar la información (previamente revisada por el docente) de los diferentes agentes causantes de enfermedades en el algodón, guardando esos datos en la base de datos una vez se ingresen y se de aceptar.

Home / Agregar datos / Agentes infecciosos

~AGENTES INFECCIOSOS

AGREGAR AGENTES INFECCIOSOS QUE AFECTAN LOS CULTIVOS

Referencia(*):

Nombre Común(*):

Nombre Científico(*):

Intensidad dañina(*):

Tipo de agente(*):

ACEPTAR

Agregar Usuarios al Sistema

Al dar click usuarios se mostrara el formulario correspondiente para insertar la información y datos personales de los usuarios del sistema y de la app móvil. El administrador escogerá los permisos para cada usuario, guardando esos datos en la base de datos una vez se ingresen y se de aceptar.

Home / Agregar datos / Usuarios

~USUARIOS

AGREGAR USUARIOS AL SISTEMA

Numero de Identificación(*):

Tipo de documento(*):

Nombres(*):

Apellidos(*):

F. Nacimiento(*):

Telefono(*):

Email(*):

Usuario(*):

Contraseña(*):

Permisos:

ACEPTAR

Ítem Operaciones Datos

Al dar click en Operaciones Datos, se nos mostrara las tablas en las cuales se encuentran los datos ingresados en los formularios, con opción de búsqueda, modificar o eliminar un dato seleccionado, asi como opción de ver 10, 25, 50 o 100 filas a la vez.



A continuación se mostraran cada uno de los listados.

Listado de Enfermedades

-LISTADO DE ENFERMEDADES

Buscar

REFERENCIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	EPOCA DE APARICION	CICLO DE VIDA	IMAGEN
ENF001	FUSARIUM	FUSARIUM OXYSPORUM	primavera	6	ENF001.
ENF002	RAMULARIA	RAMULARIA AREOLA	primavera	4	ENF002.
ENF003	ANTRACNOSIS	COLLETOTRICHUM TRUNCATUM	primavera	6	ENF003.png
ENF004	DAMPING OFF	RHIZOCTONIA SOLANI	primavera	2	ENF004.jpg
ENF005	MANCHA ANGULAR	BACTERIOSISA	primavera	2	ENF005.png
ENF006	RAMULOSIS	SUPERBROTAMIENTO	primavera	6	ENF006.png
ENF007	HELIOTIS	HELIOTHIS ARMIGUERA	primavera	1	ENF007.png
ENF008	TIZON BACTERIANO	HYPERVIRULENT STRAINS	verano	3	ENF008.png
ENF009	GUSANO COGOLLERO	SPODOPTERA FRUGIPERDA	primavera	2	ENF009.png
ENF010	ALTERNARIA	ALTERNARIA SOLANI	primavera	6	ENF010.png

Showing 1 to 10 of 12 entries

← Previous 1 2 Next →

MODIFICAR ELIMINAR

Listado de Cultivos

-LISTADO DE CULTIVOS

Buscar 10

REFERENCIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CICLO DE VIDA	DISTANCIAxSURCOS
001	Algodon	Gossypium	6 meses	30
REFERENCIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CICLO DE VIDA	DISTANCIAxSURCOS

Showing 1 to 1 of 1 entries

← Previous **1** Next →

MODIFICAR
ELIMINAR

Listado de Medicamentos

-LISTADO DE MEDICAMENTOS

Buscar 10

REFERENCIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	DOSIS	MODO APLICACION	EPOCA APLICACION	ENFERMEDADES
m003	ELECTRINA	ELECTRINA 200	300	se aplica por aspersión	cada 15 días durante 4 meses	__[1]. Rosado (Rosado)__[2]. GUSANO COGOLLERO (GUSANO COGOLLERO)
m004	bravo	Bravo 720 SC	750	por aspersión	primeras 3 semanas	__[1]. ANTRACNOSIS (ANTRACNOSIS)__[2]. DAMPING OFF (DAMPING OFF)__[3]. RAMULOSIS (RAMULOSIS)__[4]. TIZON BACTERIANO (TIZON BACTERIANO)
m005	Chorus	Chorus	250	por aspersión	semana 1 a semana 3	__[1]. RAMULOSIS (RAMULOSIS)
m1	ROXION	ROXION 40 EC	100	Se debe aplicar con ayuda de un rociador para	de 1 a 2 meses	__[1]. picudo (picudo)__[2]. Rosado (Rosado)__[3]. GUSANO COGOLLERO (GUSANO COGOLLERO)
m2	MALATION	DIMETHOXYPHOSPHOROTHIOY	200	aspersión	invierno	__[1]. ALTERNARIA (ALTERNARIA)__[2]. GUSANO COGOLLERO (GUSANO COGOLLERO)__[3]. RAMULOSIS (RAMULOSIS)__[4]. FUSARIUM (FUSARIUM)__[5]. picudo (picudo)
REFERENCIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	DOSIS	MODO APLICACION	EPOCA APLICACION	ENFERMEDADES

Showing 1 to 5 of 5 entries

← Previous **1** Next →

MODIFICAR
ELIMINAR

Listado de Prevenciones

~LISTADO DE TIPS DE PREVENCION DE ENFERMEDADES		
<input type="text" value="Buscar"/>		10
REFERENCIA	TIP DE PREVENCION	ENFERMEDADES
p001	ANTE LA MINIMA PRESENCIA DE UNA PLAGA ES RECOMENDABLE PONER EL EJEMPLAR EN CUARENTENA, PARA EVITAR QUE ESTA SE EXTIENDA POR LAS PLANTAS CIRCUNDANTES.	[1]. MANCHA ANGULAR (MANCHA ANGULAR)[2]. RAMULARIA (RAMULARIA)
p002	ES RECOMENDABLE REALIZAR UN TRATAMIENTO PREVENTIVO DE LA SEMILLA, DESTRUIR LOS RESIDUOS DE LA COSECHA Y LAS PLANTAS AFECTADAS, UTILIZAR DISTINTAS VARIEDADES DE ALGODON, REDUCIR LAS ALTAS APLICACIONES DE NITROGENO, CONTROLAR LAS PLAGAS Y ELIMINAR MALEZAS PARA DAR MAYOR AIREACION (FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS, 1990; FERREIRA, E., ET AL., 1999).	[1]. ANTRACNOSIS (ANTRACNOSIS)[2]. TIZON BACTERIANO (TIZON BACTERIANO)
p003	PARA EL COMBATE DE ESTAS ENFERMEDADES SE RECOMIENDAN LAS SIGUIENTES PRACTICAS: - USO DE VARIEDADES RESISTENTES; - ADECUADO ESPACIAMIENTO ENTRE PLANTAS QUE PERMITA VENTILACION Y ENTRADA DE LUZ; - SELECCION DE SUELOS DE FERTILIDAD ADECUADA; - DESTRUCCION DE RESIDUOS DE COSECHA.	[1]. HELIOTIS (HELIOTIS)[2]. ALTERNARIA (ALTERNARIA)
p004	ES CONVENIENTE SEGUIR LAS SIGUIENTES MEDIDAS: - TRATAMIENTO DE LA SEMILLA CON INSECTICIDAS Y NEMATOCIDAS; - TRATAMIENTO DEL SUELO CON INSECTICIDAS Y NEMATOCIDAS; - NIVELACION ADECUADA DEL SUELO; - SUELO DE BUEN DRENAJE; - PROFUNDIDAD DE SIEMBRA ADECUADA.	[1]. FUSARIUM (FUSARIUM)
p005	COMPRENDE UN TRATAMIENTO PREVENTIVO DE LA SEMILLA, YA SEA QUIMICO O BIOLÓGICO, JUNTO CON EL IMPLEMENTO DE ALGUNAS PRACTICAS CULTURALES, ENTRE LAS QUE SE ENCUENTRA UNA BUENA PREPARACION DEL SUELO Y LA CONSTRUCCION DE DRENAJES ADECUADOS. ADEMAS ES CONVENIENTE SEGUIR LAS SIGUIENTES INDICACIONES:	[1]. DAMPING OFF (DAMPING OFF)[2]. GUSANO COGOLLERO (GUSANO COGOLLERO)
p006	PARA PREVENIR EL PICUDO ES NECESARIO RECOLECTAR A MANO LAS PESTANAS QUE SE ENCUENTRAN VIVAS, SACUDIR LA MATA PARA QUE LA PESTANA YA AFECTADA CAIGA Y SEA RECOLECTADA, AL IGUAL LA QUE SE ENCUENTRA SECA EN EL SUELO, ESTE BARRIDO ES EFECTIVO PORQUE MINIMIZA LA POBLACION DE PICUDOS, Y SE CONTROLA USANDO INSECTICIDAS EFICACES CONTRA ESTA PLAGA.	[1]. picudo (picudo)
p007	PARA LA PREVENCION DEL GUSANO ES NECESARIO APLICAR DOSIS ALTAS DE INSECTICIDAS PARA OBTENER EL MEJOR RESULTADO, LUEGO HACER CONTROLES SEMANALES CON DOSIS MAS BAJAS PARA REFORZAR EL TRATAMIENTO.	[1]. GUSANO COGOLLERO (GUSANO COGOLLERO)[2]. Rosado (Rosado)
REFERENCIA	TIP DE PREVENCION	ENFERMEDADES

Showing 1 to 7 of 7 entries

-- Previous 1 Next --

MODIFICAR
ELIMINAR

Listado de Agentes Infecciosos

~LISTADO DE AGENTES			
<input type="text" value="Buscar"/>			10
REFERENCIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	INTENSIDAD DAÑINA
001	Fusarium	Fusarium	10
002	antracnosis	Colletotrichum truncatum	8
003	Ramularia	Ramularia areola	7
004	Damping off	Rhizoctonia solani	7
005	Mancha angular	bacteriosis	10
006	Ramulosis	superbrotamiento	9
007	Heliothis	Heliothis armiguera	6
008	TIZON BACTERIANO	HYPERVIRULENT STRAINS	1
009	GUSANO COGOLLERO	SPODOPTERA FRUGIPERDA	10
010	alternaria	Alternaria solani	9
REFERENCIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	INTENSIDAD DAÑINA

Showing 1 to 10 of 13 entries

-- Previous 1 2 Next --

MODIFICAR
ELIMINAR

Listado de Usuarios

NUMERO DE DOCUMENTO	NOMBRES Y APELLIDOS	TELEFONO	EMAIL	FUNCIONES	PERMISOS
1064981338(CC)	Jorge Andres Puentes Ochoa	3145254107	jorandlu@gmail.com		todos los permiso
1067891493(CC)	Rafael Ricardo Hernandez Pastrana	7922856	rricardo_924@hotmail.com	admin	todos los permiso
1068662000(CC)	Juan Emilio Galindo	311564871	juanemiio@hotmail.com		ningun permiso, no activo
1068662111(I)			12345678@hotmail.com		todos los permisos
1069479436(CC)	jose carlos andrade avilez	3006940910	jota19ca@hotmail.com		todos los permisos
1234(CC)	luis suarez	1234567	jota19ca@hotmail.com	necesito que me dejen entrar para mejorar la bd	todos los permisos
NUMERO DE DOCUMENTO	NOMBRES Y APELLIDOS	TELEFONO	EMAIL	FUNCIONES	PERMISOS

Showing 1 to 6 of 6 entries

-- Previous 1 Next --

MODIFICAR ELIMINAR

Salir

Por ultimo para salir del sistema nos vamos a la parte superior derecha donde dice bienvenido, damos click y nos da la opción perfil y/o salir, en este caso presionamos salir.

