

**APLICACIÓN DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA GESTIÓN  
DE LA INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN PORCINA EN PIE CON  
PIGMODEL 3.2**

**YULIANA ANDREA AMAYA VELASQUEZ**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA  
PREGRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FUSAGASUGÁ- CUNDINAMARCA**

**2017**

**APLICACIÓN DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA GESTIÓN  
DE LA INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN PORCINA EN PIE CON  
PIGMODEL 3.2**

Informe final en la calidad de Auxiliar de Investigación para  
optar por al título de Ingeniero de Sistemas

**YULIANA ANDREA AMAYA VELASQUEZ**

**DIRECTOR**

**Ms MIGUEL ANTONIO OJEDA ENRIQUEZ**

**ASESOR MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO**

**LIC. JORGE ENRIQUE QUEVEDO BUITRAGO**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA**

**PREGRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**FUSAGASUGA - CUNDINAMARCA**

**2017**

## **Dedicatoria**

### **A Dios.**

Por poner cada oportunidad en el instante perfecto logrando así cada sueño propuesto.

### **A mi padre Helio Ernesto Amaya Tovar.**

Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis sueños han sido logrados gracias a tus consejos y en especial por fomentar en mí el deseo de superación y triunfo.

### **A mi madre Margarita Velásquez.**

Han pasado muchos años desde que nací incluso antes de eso ya estabas buscando oportunidades de ofrecerme lo mejor. Has trabajado por mi bienestar a pesar del cansancio siempre estas anhelando mi bienestar, no me equivoco al decir que eres la mejor madre que Dios me ha regalado, gracias por tu esfuerzo y apoyo.

### **A Mauro Zamir Quiñones Clavijo**

Tu ayuda ha sido fundamental siempre has encontrado las palabras perfectas para darme motivación constante en mi vida, sin duda alguna tengo muchas cosas que agradecerte, en especial por enseñarme a soñar.

### **A mis amigos.**

Es importante a lo largo de la vida encontrar buenas personas que te ayuden a ser el mejor y sobre todo que exista un apoyo mutuo: Paola Andrea Ortiz Quiroga, Angie Godoy Romero, Luisa Espinosa Reyes, Mauricio Vega Pérez, Nils Daladier Palacios.

## **Agradecimientos**

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de diferentes personas, a las cuales les expreso mi entera gratitud.

En primer lugar, agradecer a mi director Miguel Antonio Ojeda Enríquez y asesor matemático y estadístico Jorge Enrique Quevedo Buitrago por la dedicación que han tenido, por los buenos aportes que hicieron agilizar la realización de este proyecto.

También quiero mencionar a la Dra. Vilma Moreno Melo decana de la facultad de ciencias agropecuarias en compañía del director de zootecnia John Alexander Moreno Sandoval por permitir socializar este proyecto de investigación en la jornada de actualización en buenas prácticas de producción porcina.

Al señor Agustín Quiñones por permitirme terminar de realizar la investigación en su granja por ofrecer su disponibilidad y confianza al realizar este proyecto.

Y por último agradecer a la Universidad de Cundinamarca por permitirme formarme integralmente y permitirme desarrollar en sus instalaciones el presente trabajo.

## Tabla de Contenidos

1. Introducción .....	17
2. Objetivos .....	19
2.1 Objetivo general .....	19
2.2 Objetivos específicos .....	19
3. Marco teórico .....	20
3.1 . Estado del arte .....	20
3.1.1. Desarrollo de un modelo de costes basado en las actividades para el sector porcino	20
3.1.2. Aspectos comerciales, contables y tributarios del sector porcicultor en Colombia.	21
3.2 Ciclo productivo porcino en pie .....	22
3.3 Software porcino. ....	23
3.3. 1 Porcitec. ....	23
3.3. 2. PigCHAMP. ....	23
3.4 Contabilidad. ....	24
3.4.1 Estructura. ....	25
3.4.2. ¿Quiénes están obligados a llevar contabilidad? .....	25
3.4.3 Catálogo de cuentas .....	25
3.4.3.1 Activo.....	26
3.4.3.2 Pasivo .....	26
3.4.3.3 Patrimonio.....	27
3.4.3.4 Ingresos .....	27
3.4.3.5Gastos.....	28
3.4.3.6 Costos de ventas y operación. ....	28
3.4.4 Productos.....	29
3.4.5 Compra.....	29
3.4.6 Ventas .....	29
3.4.7 Inventario .....	30
3.4.8 Nómina.....	30
3.5 Estadística .....	31
3.5.1 Estadística inferencial. ....	31
3.5.2 Población (P).....	31
3.5.3 Muestra (M). ....	31
3.5.4 Muestra aleatoria.....	31
3.5.5 Variable.....	32
3.5.5.1 Variables cualitativas. ....	32
3.5.5.2 Variables Cuantitativas. ....	32
3.5.6 Dato.....	32
3.5.7 Diagramas integrales.....	32
3.6 Metodologías ágiles. ....	33
3.6.1. Metodología SCRUM para el desarrollo ágil de software.....	33
3.6.1.1. ScrumMaster .....	34
3.6.1.2. Product Owner .....	34
3.6.1.3. Equipo de desarrollo .....	34

3.6.1.4. Product Backlog.....	34
3.6.1.5. Historias de usuario.....	35
3.1.1.6. Daily Scrum .....	35
3.7 Tecnologías utilizadas en el desarrollo web .....	35
3.8 Lenguajes de programación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.1 Html5 (HyperText Markup Language).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.2. Css (Cascading Style Sheets).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.3. Php (Hipertext Preprocessor).....	40
3.8.4. JavaScript.....	40
3.8.5. JQuery.....	41
3.8.6. Sistema gestor de base de datos .....	41
3.8.7. SQL.....	42
3.8. MySQL .....	42
3.9. Entornos de desarrollo integrado .....	42
3.10. Sublime text .....	42
4. Metodología .....	43
4.1. Contexto .....	43
4.2. Recolección de información .....	45
4.3. Población y muestra.....	46
4.4 Productos alimenticios de los modelos.....	56
4.1. Productos alimenticios utilizados en el modelo 2016-2017 de levante, ceba y finalización .....	56
4.2 Niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones de cerdos en crecimiento.....	63
4.5 Formulación de los modelos matemáticos.....	65
4.4.1. Formulación del modelo matemático en la etapa de levante .....	66
4.5.1.1 Variables de decisión del modelo de optimización en la etapa de levante. ....	66
4.5.1.2 Función objetivo .....	66
4.5.1.3 Restricciones .....	66
4.5.2. Formulación del modelo matemático en la etapa de levante .....	67
4.5.2.1 Variables de decisión del modelo de optimización en la etapa ceba .....	67
4.5.2.2 Función objetivo .....	67
4.5.2.1 Restricciones.....	68
4.5.3. Formulación del modelo matemático en la etapa de finalización.....	68
4.5.3.1 Variables de decisión del modelo de optimización en la etapa de finalización.....	68
4.5.3.2 Función objetivo. ....	69
4.5.3.3 Restricciones .....	69
5. Resultados .....	70
5.1 Etapa levante.....	70
5.2 Etapa Ceba .....	71
5.3 Etapa finalizador .....	71
6. Prototipo de software .....	72
6.1. Arquitectura web.....	72
6.2 Herramientas de back end.....	72
6.2.1 Servidor.....	72
6.2.2. Lenguaje de programación.....	73

6.3	Framework Back End Laravel.....	73
6.3.1.	Creación del proyecto en el framework back end Laravel. ....	74
6.3.2.	Estructura del proyecto en el framework back end Laravel. ....	76
6.4	Herramientas de Front end.....	77
6.4.1	Framework front end bootstrap .....	78
6.4.2	Estructura del framework.....	79
6.4.3.	Herramientas que aporta el framework front end bootstrap. ....	79
6.5.	Javascript.....	80
6.5.1.	Diseño de la base de datos .....	80
6.5.2.	Modelo entidad relación .....	81
7.	Roles .....	81
7.1.	Scrum Master: Miguel Antonio Ojeda Enríquez .....	81
7.2	Product Owner: Jorge Enrique Quevedo Buitrago .....	81
7.3.	Team: Yuliana Andrea Amaya Velásquez.....	82
8.	Modelo de diseño del prototipo de software.....	82
8.1.	Product backlog. ....	82
8.2.	Historias de usuario.....	83
8.3.	Daily Scrum .....	83
9.	Resultados y discusión.....	84
9.1	Resultados modelo matemático en la etapa de levante .....	84
9.2	Resultados modelo matemático en la etapa de ceba .....	85
9.3.	Resultados modelo matemático en la etapa de finalización.....	85
9.4.	Inicio de sesión. ....	85
9.5	Inicio .....	86
9.6	Modelo de optimizacion a minimo costo.....	86
9.7	Reporte estadístico .....	88
9.7.1	Comparación finca la esperanza- Año 2016 .....	88
9.7.2	Finca la esperanza –años 2017.....	90
9.8	Contabilidad -Puc.....	95
10.	Validación del software en otra finca de la región de Cundinamarca. ....	104
10.1	Contexto.....	104
10.2	Validación del software .....	108
11	Instrumento de chequeo modelo cuantitativo. ....	110
12.	Instrumento SQA y QoS modelo cuantitativo .....	111
13.	Conclusiones.....	113
14.	Recomendaciones. ....	114
15	.Lista de referencia.....	115

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Diagramas integrales. (Salinas, 2010).....	33
<b>Figura 2.</b> Arquitectura web. <a href="https://goo.gl/ZoRJUR">https://goo.gl/ZoRJUR</a> .....	37
<b>Figura 3.</b> Arquitectura de 3 capas. <a href="https://goo.gl/dwXNJ6">https://goo.gl/dwXNJ6</a> .....	38
Figura 4. Modelo de aplicación web tradicional. <a href="https://goo.gl/pfdz3o">https://goo.gl/pfdz3o</a> .....	39
Figura 5. Modelo vista controlador. (Bahit, 2011). ....	40
<b>Figura 6:</b> Ubicación geográfica finca La Esperanza. <a href="https://goo.gl/1zyTcJ">https://goo.gl/1zyTcJ</a> .....	43
Figura 7.Ubicacion geográfica finca La Esperanza. <a href="https://goo.gl/1zyTcJ">https://goo.gl/1zyTcJ</a> .....	43
Figura 8.Areas de producción porcina de la finca La Esperanza. ....	45
Figura 9. Raza porcina Hampshire. <a href="https://goo.gl/RTGXcd">https://goo.gl/RTGXcd</a> .....	47
Figura 10. Conjunto de porcinos en la etapa de levante. ....	49
Figura 11. Conjunto de porcinos en la etapa de ceba.....	52
Figura 12. Conjunto de porcinos en la etapa de finalización. ....	55
Figura 13.Resultado etapa Levante.....	70
Figura 14.Resultados etapa Ceba.....	71
Figura 15.Resultados etapa Finalizador.....	71
Figura 16.Creación del proyecto en el framework Laravel. ....	75
Figura 17. Funcionamiento correcto framework back end laravel. ....	75
Figura 18.Resultados etapa levante. ....	84
Figura 19.Resultados modelo matemático en la etapa Ceba.....	85
Figura 20.Resultado modelo matemático etapa Finalizador.....	85
Figura 21.Inicio de sesión.....	86
Figura 22.Inicio menú principal. ....	86
Figura 23.Modelo de optimización.....	87
Figura 24.Comparacion Finca la Esperanza –Año 2016 etapa Levante. ....	88
Figura 25. Comparación Finca la Esperanza –Año 2016 etapa Ceba.....	89
Figura 26. Comparación Finca la Esperanza –Año 2016 etapa Finalizador.....	89
Figura 27.Vacunación etapa Ceba.....	90
Figura 28. Comparación Finca la Esperanza –Año 2017 etapa Levante. ....	91
Figura 29. Comparación Finca la Esperanza –Año 2017 etapa Ceba.....	91
Figura 30. Comparación Finca la Esperanza –Año 2016 etapa Finalizador.....	92
Figura 31.Comparación pesos etapa Levante. ....	93
Figura 32. Comparación pesos año 2016-2017.....	94
Figura 33.Comparación pesos año 2016-2017.....	95
Figura 34.Contabilidad PUC. ....	95
Figura 35.Transacciones.....	96
Figura 36.Compras.....	97
Figura 37.Ventas.....	97
Figura 38.Inventario.....	98
Figura 39. Nómina.....	98
Figura 40.Categoría.....	99
Figura 41.Productos.....	99
Figura 42.Usuario.....	100
Figura 43.Ejemplo compra.....	101
Figura 44.Ejemplo compra.....	101
Figura 45.Ejemplo compra.....	102
Figura 46.Ejemplo compra.....	102
Figura 47.Ejemplo venta.....	103
Figura 48.Ejemplo venta.....	103
Figura 49.Ejemplo venta.....	104
Figura 50.lventario.....	104

Figura 51.Ubicacion geográfica finca las Margaritas. <a href="https://goo.gl/fZ3aT4">https://goo.gl/fZ3aT4</a> .....	105
Figura 52.Ubicación geográfica Finca las Margaritas. <a href="https://goo.gl/fZ3aT4">https://goo.gl/fZ3aT4</a> .....	105
Figura 53.Raza Landrace. <a href="https://goo.gl/sm6gJY">https://goo.gl/sm6gJY</a> .....	107
Figura 54.Finca las Margaritas. ....	109
Figura 55.Conjunto de lechones. ....	110
Figura 56.Conjunto de cerdos. ....	110

## Lista de tablas

Tabla 1 Activo.....	26
Tabla 2 Pasivo.....	27
Tabla 3 Pasivo.....	27
Tabla 4 Ingresos.....	28
Tabla 5 Gastos.....	28
Tabla 6 Costos de ventas y operación.....	28
Tabla 7. Peso vivo diario por semana en la etapa de levante.....	48
Tabla 8 Peso diario de alimentación en la etapa de levante.....	49
Tabla 9. Peso vivo diario por semana en la etapa de ceba. ....	50
Tabla 10 Peso diario de alimentación en la etapa de Ceba. ....	52
Tabla 11 Peso vivo diario por semana en la etapa de finalización. ....	53
Tabla 12 Peso diario de alimentación en la etapa de Finalizador. ....	55
Tabla 13 Formula de alimentación para la etapa de levante.....	57
Tabla 14 Formula de alimentación para la etapa de ceba.....	58
Tabla 15 Formula de alimentación para la etapa de finalización.....	59
Tabla 16 Formula de alimentación para la etapa de levante 2017.....	60
Tabla 17 Formula de alimentación para la etapa Ceba 2017.....	61
Tabla 18 . Formula de alimentación para la Finalización de ceba 2017.....	62
Tabla 19 Niveles prácticos y máximos de inclusión para la etapa Levante.....	64
Tabla 20 Niveles prácticos y máximos de inclusión para la etapa de Ceba.....	64
Tabla 21 Niveles prácticos y máximos de inclusión para la etapa de Ceba. ....	65
Tabla 22: Comparación pesos etapas Levante. ....	92
Tabla 23 Comparación pesos Etapa Ceba.....	93
Tabla 24 Comparación pesos Etapa Finalizador.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 25 Instrumento de chequeo modelo cuantitativo. ....	110
Tabla 26 Instrumentos SQA Y Q o S.....	111

## Lista de anexo

ANEXO A Certificado participación evento facultad de ZOOTECNIA .....	117
ANEXO B Carta Finca Las Margaritas. ....	118

## **Glosario**

**CONTABILIDAD:** Sistema de control y registro de los gastos e ingresos y demás operaciones económicas que realiza una empresa o entidad.

**FEDNA:** Fundación española para la nutrición animal

**INVENTARIO.**

**LIMITE DE INCORPORACIÓN:** Porcentaje máximo de insumos en piensos para porcinos

**MVC:** Modelo Vista Controlador

**PIENSO:** Alimento seco que se le proporciona al ganado.

**PESO:** Medida de esta propiedad de los cuerpos.

**SOFTWARE:** Medida de esta propiedad de los cuerpos.

## Resumen

La organización de la información contable es una de las prácticas más importantes de una granja porcicola, ya que de ella dependen los rendimientos productivos y rentables de la granja. Uno de los factores que más influyen en una granja porcicola son los costos de alimentación por ende se formuló un modelo de optimización lineal a mínimo costo para la gestión de información de la producción porcina en pie (levante, ceba y finalizador) para la finca La Esperanza en la vereda Tierra Negra Fusagasugá Cundinamarca. Se aplicó el modelo tomando variables de decisión como el peso vivo y el peso de la alimentación, en el planteamiento del modelo se tuvo en cuenta los porcentajes de los niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones para los porcinos en crecimiento, fórmulas de alimentación y los costos por kilogramo en cada etapa( Levante, Ceba y finalizador) , estos fueron adaptados en un método simplex de dos fases aplicados en un prototipo de software orientado a la web denominado “PIGMODEL” en el año 2016, el cual tiene un diseño simple, sencillo y amigable aplicando metodologías ágiles para el desarrollo y gestión del proyecto de investigación. El desarrollo se realizó con el Framework para el Front-end denominado Laravel el cual permite manejar código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP es decir permite que los desarrolladores generen paginas dinámicas , base de datos MySQL y para el Back-end se utilizó un Framework Bootstrap que permite implementar tecnologías como HTML5, CSS y JavaScript. Los cuales contribuyen a garantizar la seguridad y la integridad de los datos permitiendo construir código de calidad, seguro y de fácil mantenimiento.

La aplicación web denominada “PIGMODEL 3.2” año 2017 permite que el usuario ingrese con facilidad las variables de decisión, la función objetivo y las restricciones de cada modelo de optimización lineal, con los datos obtenidos se observa de manera muy significativa la

minimización del costo de los piensos en la finca La Esperanza. En la aplicación en su primera versión PIGMODEL se observa que carece de módulos contable y estadístico por tanto se implementa estas funcionalidades para dar una alternativa en la organización contable con sus respectivos reportes, así mismo permite visualizar los cambios obtenidos por la granja con el paso del tiempo y finalmente posibilita guardar la información obtenida y generar informes del inventario.

**Palabras clave:** Contabilidad, Estadística, Etapa de producción porcina, nivel de inclusión, modelo de optimización, variables de decisión.

## ABSTRACT

The organization of the countable information is one of the most important practices of a farm porcicola, since on her there depend the productive and profitable performances of the farm. One of the factors that more influence a farm porcicola they are the costs of supply for ende there was formulated a model of linear optimization to minimal cost for the management of information of the porcine production in foot (raise, it goes on and finalizador) for the estate The Hope in the path Black Earth Fusagasugá Cundinamarca. The model applied himself taking variables of decision as the alive weight and the weight of the supply, in the exposition of the model there were born in mind the percentages of the practical levels and maximums of incorporation of the food in the shares for the pigs in growth, formulae of supply and the costs by kilogram in every stage (The Levant, It Goes on and finalizador), these were adapted in a method simplex of two phases applied in a prototype of software orientated to the web named "PIGMODEL" in the year 2016, which has a simple, simple and amicable design applying agile methodologies for the development and management of the project of investigation.

The development was realized by the Framework for the Front-end named Laravel which allows to handle code opened to develop applications and web services with PHP it is to say allows that the developers should generate dynamic pages, database MySQL and for the Back-end there was in use a Framework Bootstrap that allows to implement technologies as HTML5, CSS and JavaScript. Which help to guarantee the safety and the integrity of the information allowing to construct sure qualit code, and of easy maintenance.

he web application called " PIGMODEL 3.2" year 2017 allows that the user should deposit with facility the variables of decision, the function I target and the restrictions of every model of linear optimization, with the obtained information it belong observes in a very significant way

the minimization of the cost of the piensos in the estate The Hope. In the application in his first version PIGMODEL is observed that he lacks modules countably and statistical therefore these functionalities are implemented to give an alternative in the countable organization with his respective reports, likewise it allows to visualize the changes obtained by the farm with the passage of time and finally it makes possible to guard the obtained information and to generate reports of the inventory.

Key words: Accounting, Statistics, Stage of porcine production, level of incorporation, model of optimization, variables of decision.

## 1. Introducción

En las granjas porcinas de la zona del Sumapaz ubicada en el interior de Colombia se ha evidenciado la falta de gestión de la información dado que los procesos administrativos se realizan a mano en cuadernos, libros contables y algunos casos archivos con formato Excel. Se tomó como referencia la finca porcicola “La Esperanza” en la vereda Tierra negra en Fusagasugá (Cundinamarca). Puesto que se observó que la granja cuenta con muy poco nivel tecnológico debido a la falta de atención por las instituciones gubernamentales, académicas regionales y de las entidades académicas. Por lo anterior se observa que barreras comerciales entre el productor y consumidor. Dado que no existe una comunicación directa entre las instituciones y los porcicultores en efecto son algunos intermediarios encargados de comunicarse entre ellos, esto permite que la información se malentienda agrandando las barreras ya existentes. Puesto que el proceso productivo tiene muchas fases entre ellas la recolección de la información. En la región no existe una aplicación orientada a la web que simule un modelo de optimización para la gestión de información de producción porcina en pie.

En la primera parte de la investigación se propuso un modelo de optimización y el diseño de un prototipo de software web denominado “PIGMODEL” como herramienta informática el cual tiene como función principal que el productor conociera el valor del mínimo costo de la alimentación por etapas. Con “PIGMODEL3.2” se incluye las funcionalidades contable (Compra, venta e inventarios) y estadística esto permite generar reportes y gráficas para comparar sus distintas aplicaciones del modelo para el año 2016 y 2017 con estos resultados el productor pudiera tomar decisiones oportunas para ser competente en el mercado local, regional y a futuro a nivel nacional e internacional.

“PIGMODEL 3.2” se aplicó con datos de otra finca porcicola de la región denominada “Las Margaritas” Ubicada en la vereda Panamá Bajo Silvania-Cundinamarca con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en su aplicación.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Aplicar el Modelo de Optimización para la gestión de la información de producción porcina en pie con “PigModel 3.2” promoviendo un sistema de gestión web para la articulación de la información del proceso productivo en pie, contable y estadístico en la finca La Esperanza en la vereda tierra negra Fusagasugá Cundinamarca.

### 2.2 Objetivos específicos

- Aplicar el modelo de optimización con “PigModel 3.2” a mínimo costo para cada una de las etapas (levante, ceba, finalización) en la finca La Esperanza con datos año 2017.
- Implementar nuevas funciones como la contabilidad, inventarios y comparación de datos mediante graficas estadísticas para facilitar el proceso productivo porcino de la granja.
- Analizar los resultados obtenidos con” PIGMODEL 3.2” de los datos recolectados de la finca La Esperanza para el año 2016 y 2017.
- Aplicar “PIGMODEL 3.2” en la finca las Margaritas ubicadas en la vereda Panamá Bajo en el municipio de Sylvania Cundinamarca.

### **3. Marco teórico**

#### **3.1 . Estado del arte**

##### **3.1.1. Desarrollo de un modelo de costes basado en las actividades para el sector porcino**

La contabilidad de costes debe proveer a las empresas de información de calidad para facilitar la toma de decisiones. En el caso de las explotaciones ganaderas con reproducción y engorde, la asignación de costes al producto en sus distintas etapas es un aspecto crítico y problemático. En este sentido, una de las herramientas de contabilidad de gestión más adecuadas para facilitar la asignación de costes en este tipo de empresas es el sistema de cálculo de costes basado en las actividades (ABC).

El objetivo de este trabajo es exponer el diseño de un modelo de costes ABC que pueda ser implantado por una explotación ganadera de porcino de ciclo cerrado, fácil de utilizar por los ganaderos y que mejore la calidad de la información que manejan en la gestión diaria de su explotación. Para el desarrollo se ha utilizado como caso de estudio una compañía dedicada a reproducción, engorde y comercialización de ganado porcino.(Balagones-Domínguez, Rodríguez-González, Sampedro, & Ripoll-Feliu, 2014).

La situación actual de los mercados y la globalización genera en los propietarios de granjas porcinas una gran incertidumbre de competitividad y sostenibilidad por tanto la toma de decisiones en tiempo real es de gran trascendencia en el proceso productivo porcino. El modelo de costes ABC se puede implantar en granjas del sector porcino aportando información valiosa para la toma decisiones técnicas y económicas.

### **3.1.2. Aspectos comerciales, contables y tributarios del sector porcicultor en Colombia.**

El sector porcícola en Colombia ha generado en los últimos 15 años un alza en el mercado a nivel nacional, marcando la diferencia frente a las demás industrias dedicadas a la actividad de comercialización de carne, dejando claro que el consumo de carne origen del porcino supera porcentajes relativos año tras año. Hoy por hoy, la porcicultura dejó de ser una tarea de ámbito rural con fines lucrativos a ser una actividad desarrollada de forma técnica y profesional, que busca no solo una utilidad sino una rentabilidad al término de un periodo. Por ello, el objetivo primordial del presente trabajo es respaldar y guiar a todas aquellas personas interesadas en el sector, brindando un método que les permita costear todo lo que para la actividad incurra, facilitando la asignación del precio de venta del animal al final de un proceso de producción. El método expuesto en cuerpo del trabajo, llevara al porcicultor obtener datos reales sobre el proceso en la crianza de porcinos, generando mayor claridad al momento de tomar decisiones, sin perder la esencia de la información, que se verá contenida en un Estado Financiero, reflejando los aspectos contables y tributarios que hacen parte del ejercicio de la actividad.(Katherine & Camargo, 2007).

Esta tesis nos sirvió como fuente principal para entender más a fondo como es el sistema contable que lleva una granja Porcícola, entendiendo el funcionamiento de cada área de la empresa y sus principales funciones.

### **3.2 Ciclo productivo porcino en pie**

“El ciclo productivo de un porcino en pie inicia desde que nace ya que es muy importante cuando está amamantando y cuando adquiere sus primeras vacunas porque desde sus inicios requieren una serie de nutrientes para alcanzar el peso deseado en cada una de las etapas, el cerdo destetado aproximadamente de 20 kilos entra a una etapa llamada levante que comienza desde los 20kg hasta alcanzar los 45kg de peso vivo, terminando la etapa levante los cerdos pasan a la etapa denominada ceba que inicia a los 45 Kg hasta los 70Kg,terminada la etapa ceban pasan a la etapa Finalización que va desde los 80kg hasta los 110 kg que es el peso ideal para el mercado”.(Ministerio de Agricultura & Departamento Nacional de estadística (DANE),2013).

### **3.3 Software porcino.**

#### **3.3. 1 Porcitec.**

En el mercado existen múltiples sistemas informáticos para la gestión de granjas. Las dudas surgen a la hora de decidir qué programa será el que mejor se adapte a nuestra forma de trabajar y con la organización de nuestro negocio. Mientras que otros sistemas obligan a elegir entre un programa de escritorio (PC) o uno basado en web, Porcitec permite elegir o combinar entre estas dos opciones y además, con su nuevo software para dispositivos móviles, tiene acceso a sus datos desde cualquier lugar y en cualquier momento usando tablets, ordenadores de mano, PDA o Smart phones. Esta flexibilidad junto con la fiabilidad que proporcionan los más de 15 años de desarrollo, ha hecho que Porcitec sea actualmente el programa elegido por miles de usuarios, tanto en pequeñas granjas aisladas como en varias de las mayores empresas de porcino del mundo. (Balagones-Domínguez et al., 2014) (Valencia, 2015).

Porcitec tiene una gran variedad a la hora de generar reportes lo que inspiró poder comparar la información recolectada en los años 2016 y 2017. Este software tiene una capacidad excepcional ya que dentro de sus funcionalidades esta generar informes de productividad y gestión económica como son los gastos, ingresos y ventas lo que nos sirvió como base para incluir el modulo contable y reportes estadísticos con “PIGMODEL3.2”.

#### **3.3. 2. PigCHAMP.**

La empresa segoviana a Pigchamp Pro Europa, S.L. que este año cumple su 15 aniversario, es la compañía distribuidora de PigCHAMP en Europa desde el año 2000. A lo largo de estos 15 años esta PYME ha sabido hacer frente a la crisis tanto global como sectorial a través

de la innovación, principalmente. La empresa, cuyo nombre hace referencia al software de gestión porcina que distribuye, no solamente se dedica a la gestión de datos productivos y reproductivos, sino que está formada por un conjunto de departamentos de diferente índole y que abarcan campos como la investigación, el desarrollo y gestión de proyectos, formación en diferentes ámbitos y servicios veterinarios. En el presente artículo se presenta la propuesta de PigCHAMP Pro Europa para recoger, gestionar y analizar datos de granjas porcinas con el fin de facilitar la toma de decisiones y en último término, aumentar la rentabilidad.(Valencia, 2015).

PigCHAMP está especializado en la gestión de datos esto nos proporciona una mejora en la parte contable de la granja debido que genera informes de la actividad porcina, gracias a esto se puede adquirir el conocimiento necesario para la toma de decisiones. Con “PigMODEL 3.2” buscamos que el productor pueda evidenciar los cambios a corto, mediano y largo plazo para así llegar a acertar con las mejores decisiones para aumentar la rentabilidad y disminuir los riesgos de pérdidas al tener control de sus compras y ventas de sus animales.

### **3.4 Contabilidad.**

La Contabilidad es la ciencia que estudia el patrimonio y las variaciones que en él se producen proporcionando una imagen fiel de la situación y del Patrimonio. Para ello se han de registrar todas las operaciones realizadas por una empresa, de tal forma que dichas anotaciones den a conocer la exacta situación económica de la misma.(Galan, 2000).

### 3.4.1 Estructura.

<b>DEBE</b>	<b>Nombre de la Cuenta</b>	<b>Haber</b>
<b>Cargar: Hacer un apunte al que debe</b>		<b>Abonar: Hacer un apunte en el Haber</b>

### 3.4.2. ¿Quiénes están obligados a llevar contabilidad?

Según el Art. 25 del Código de Comercio (modificado por Ley 19/1989), “Todo empresario deberá llevar una contabilidad ordenada, adecuada a la actividad de su Empresa que permita un seguimiento cronológico de todas sus operaciones, así como la elaboración periódica de balances e inventarios. Llevará necesariamente, sin perjuicio de lo establecido en las leyes o disposiciones especiales, un libro de Inventarios y Cuentas anuales y otro Diario”.(Galan, 2000).

### 3.4.3 Catálogo de cuentas

Según el Art. 25 del Código de Comercio (modificado por Ley 19/1989), “Todo empresario deberá llevar una contabilidad ordenada, adecuada a la actividad de su Empresa que permita un seguimiento cronológico de todas sus operaciones, así como la elaboración periódica de balances e inventarios. Llevará necesariamente, sin perjuicio de lo establecido en las leyes o disposiciones especiales, un libro de Inventarios y Cuentas anuales y otro Diario”.(Contabilidad General de la Nación, 2014).Según lo anterior las cuentas se clasifican:

1. Activo.
2. Pasivo.
3. Patrimonio.
4. Ingresos.

5. Gastos.
6. Costos de ventas y operación.
7. Costos de producción.
8. Cuentas de orden deudoras.
9. Cuentas de orden acreedoras.

A continuación, vamos a definir las cuentas más importantes de acuerdo a (Oxfam, 2013).

Las que tuvimos en cuenta en nuestra investigación.

### 3.4.3.1 Activo

Representa los bienes y derechos apreciables en dinero de propiedad de la empresa. Se entiende por bienes, entre otros, el dinero en caja o en bancos, las mercancías, los muebles, los inmuebles y los vehículos; los derechos, las cuentas por cobrar y los créditos a su favor

Tabla 1  
*Activo*

<b>Nombre de la cuenta Activo</b>	
Debe	Haber
Aumenta	Disminuye
Saldo Debito	

Fuente :(Oxfam, 2013).

### 3.4.3.2 Pasivo

Representa las obligaciones contraídas por la empresa, para su cancelación en el futuro. Son las deudas por pagar por cualquier concepto. (Oxfam, 2013).

Tabla 2  
*Pasivo*

<b>Nombre de la cuenta Pasiva</b>	
Debe	Haber
Disminuye	Aumenta
Saldo Crédito	

Fuente: (Oxfam, 2013).

### 3.4.3.3 Patrimonio

Representa los aportes de los dueños o del dueño para constituir la empresa, y además incluye las utilidades, las reservas, las pérdidas, que afectan el patrimonio de la empresa.

Tabla 3  
*Pasivo*

<b>Nombre de la cuenta Patrimonio</b>	
Debe	Haber
Disminuye	Aumenta
Saldo Crédito	

Fuente: (Oxfam, 2013).

### 3.4.3.4 Ingresos

Representa los recursos que obtiene la empresa al explotar su objeto social, ya sea que estos se realicen a crédito o de contado. Están representados por las ventas de mercancías o la prestación de servicios con el ánimo de obtener una ganancia.

Tabla 4  
*Ingresos*

<b>Nombre de la cuenta Ingreso</b>	
Debe	Haber
Disminuye	Aumenta
Saldo Crédito	

Fuente: (Oxfam, 2013).

### 3.4.3.5 Gastos

Representa los pagos que debe hacer la empresa para poder explotar su objeto social, como lo son los servicios públicos, los empleados, los impuestos diferentes al IVA, constituyen una disminución de las utilidades por que estos valores no son recuperables.

Tabla 5  
*Gastos.*

<b>Nombre de la cuenta Gastos</b>	
Debe	Haber
Disminuye	Aumenta
Saldo Debito	

Fuente: (Oxfam, 2013).

### 3.4.3.6 Costos de ventas y operación.

Representa el valor de los artículos adquiridos con el ánimo de ser vendidos (objeto social).

Tabla 6  
*Costos de ventas y operación*

<b>Nombre de la cuenta Gastos</b>	
Debe	Haber
Disminuye	Aumenta
Saldo Debito	

Fuente: (Oxfam, 2013).

### **3.4.4 Productos**

De acuerdo con la definición del profesor Santesmases, un producto es “cualquier bien material, servicio o idea que posea un valor para el consumidor y sea susceptible de satisfacer una necesidad”

### **3.4.5 Compra**

Esta actividad radica en su vitalidad para el éxito de las empresas, ya que determina la efectividad de la administración de los bienes adquiridos. La empresa necesita de insumos, materia prima, componentes y refacciones para su funcionamiento, sin los cuales no podría lograr la producción y distribución de sus productos. Las compras bien planeadas deben de redituar a la empresa ahorros en efectivo, en su liquidez, y en la fluidez del capital. Bajo un sistema organizado, las compras le representan a la empresa una buena administración, negociando plazos de pago, descuentos, oportunidad de uso y otros beneficios. Es vital para la adquisición de las materias primas y los recursos necesarios, involucrando los elementos que determinan la coordinación de las áreas de la empresa que requieren de materiales y/o insumos para su eficiente funcionamiento. (Sangri, 2014).

### **3.4.6 Ventas**

Esta actividad radica en su vitalidad para el éxito de las empresas, ya que determina la efectividad de la administración de los bienes adquiridos. La empresa necesita de insumos, materia prima, componentes y refacciones para su funcionamiento, sin los cuales no podría lograr la producción y distribución de sus productos. Las compras bien planeadas deben de redituar a la empresa ahorros en efectivo, en su liquidez, y en la fluidez del capital. Bajo un

sistema organizado, las compras le representan a la empresa una buena administración, negociando plazos de pago, descuentos, oportunidad de uso y otros beneficios. Es vital para la adquisición de las materias primas y los recursos necesarios, involucrando los elementos que determinan la coordinación de las áreas de la empresa que requieren de materiales y/o insumos para su eficiente funcionamiento. (García Colín, 2008).

### **3.4.7 Inventario**

Los inventarios incluyen los bienes comprados y disponibles para su venta, como las mercancías compradas por un ente económico para luego vender a sus clientes, los terrenos y otros bienes raíces que se tienen para ser vendidos a terceros. Dentro del rubro de inventarios se encuentran igualmente los productos terminados o en proceso de producción” (Carvalho, 2009: 188).

### **3.4.8 Nómina**

Para reflejar el pago de salarios y prestaciones a los trabajadores, así como las deducciones correspondientes, la empresa requiere elaborar un documento llamado nomina, este concepto se ha utilizado en las organizaciones de manera poli semántica, por ejemplo, podemos hallar algunos conceptos en diccionarios de sinónimos, como: lista, catalogo, relación, registro, enumeración, detalle, entre otras.(García, Alfredo, & Benítez, 2006).

### **3.5 Estadística**

La Estadística es la parte de las Matemáticas que se encarga del estudio de una determinada característica en una población, recogiendo los datos, organizándolos en tablas, representándolos gráficamente y analizándolos para sacar conclusiones de dicha población.(Samperio, Pérez, Zúñiga, Hernández, & Domínguez, 2011)

#### **3.5.1 Estadística inferencial.**

Realiza el estudio descriptivo sobre un subconjunto de la población llamado muestra y, posteriormente, extiende los resultados obtenidos a toda la población.(Samperio , 2011)

#### **3.5.2 Población (P).**

Es el conjunto sobre el que estamos interesados en obtener conclusiones (hacer inferencia). Normalmente es demasiado grande para abarcarlo. (Salinas, 2010).

#### **3.5.3 Muestra (M).**

Es un subconjunto de la población al que tenemos acceso y sobre el que realmente hacemos las observaciones (mediciones).(Salinas, 2010).

#### **3.5.4 Muestra aleatoria.**

Es una muestra bien representativa de la población. Se considera que cada elemento de la población ha tenido la misma oportunidad de formar parte de la muestra. (Salinas, 2010).

### **3.5.5 Variable.**

Una variable es una característica observable que varía entre los diferentes individuos de una población. La información que disponemos de cada individuo es resumida en variables. . (Salinas, 2010).

#### **3.5.5.1 Variables cualitativas.**

Si sus valores (Modalidades) no se pueden asociar naturalmente a un número (no se pueden hacer operaciones algebraicas con ellos). (Salinas, 2010).

#### **3.5.5.2 Variables Cuantitativas.**

Si sus valores son numéricos (Tiene sentido hacer operaciones algebraicas con ellos). (Salinas, 2010).

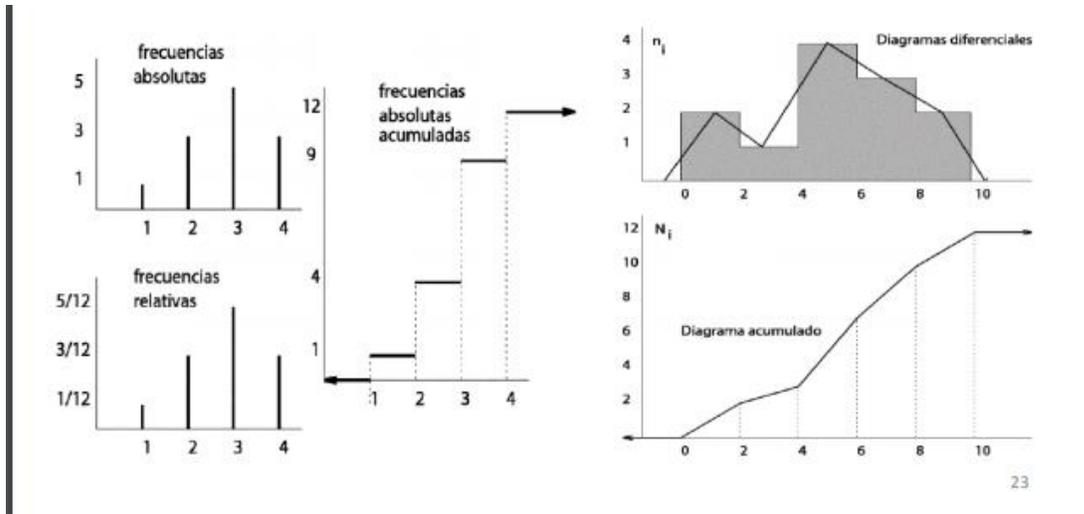
- **Discreto:** Si toman valores enteros.
- **Continuas:** Si entre dos valores, son posibles infinitos valores intermedios.

### **3.5.6 Dato.**

Es un valor particular de la variable. (Salinas, 2010).

### **3.5.7 Diagramas integrales.**

Cada uno de los anteriores diagramas tiene su correspondiente diagrama integral. Se realizan a partir de las frecuencias acumuladas. Indican, para cada valor de la variable, la cantidad (frecuencia) de los individuos que poseen un valor inferior o igual al mismo. (Salinas, 2010).



**Figura 1.** Diagramas integrales. (Salinas, 2010).

### 3.6 Metodologías ágiles.

Son métodos de desarrollo de software en los que las necesidades y soluciones evolucionan a través de una colaboración estrecha entre equipos multidisciplinares. Se caracterizan por enfatizar la comunicación frente a la documentación, por el desarrollo evolutivo y por su flexibilidad (Navarro, Fernández, Morales, 2013).

#### 3.6.1. Metodología SCRUM para el desarrollo ágil de software.

Scrum es un marco de referencia para desarrollo ágil de productos software. Esta metodología, si bien ha sido aplicada principalmente a proyectos de software, un número de proyectos que no están relacionados con el software han sido administrados con Scrum. Los principios son aplicables a cualquier proyecto [Highsmith]. Actualmente SCRUM es uno de los métodos ágiles que está creciendo, ya que en 2011 lo usa el 75% de equipos ágiles alrededor del mundo.(Gimson, 2012).

### **3.6.1.1. ScrumMaster**

Protege al equipo de distracciones y de otros elementos externos y lo mantiene enfocado. Elimina obstáculos que alejen al grupo de la consecución de objetivos del sprint. No es el líder del grupo, ya que el grupo se autogestión. Dirige los scrums diarios. Realiza el seguimiento del avance. (Gimson, 2012).

### **3.6.1.2. Product Owner**

Es la persona que toma las decisiones, y es la que realmente conoce el negocio del cliente y su visión del producto. Se encarga de escribir las ideas del cliente, las ordena por prioridad y las coloca en el product backlog (Trigas, 2013).

### **3.6.1.3. Equipo de desarrollo**

Conformado por no más de 8 personas (si hay más se organizan varios equipos que trabajan sobre el mismo product backlog). Tiene la responsabilidad de entregar el producto. Son autónomos y auto-organizados. Deben entregar un conjunto de ítems del Backlog al final del Sprint. (Gimson, 2012).

### **3.6.1.4. Product Backlog**

El Product Backlog es una lista priorizada de funcionalidades técnicas y de negocio. Estas funcionalidades son requisitos a muy alto nivel de lo que debe hacer la aplicación, donde se

listan características, funciones, tecnología, mejoras, bugs, etc. que serán aplicadas al producto. El Product Backlog es el punto de inicio. (Gimson, 2012).

### **3.6.1.5. Historias de usuario**

Es una representación de un requisito o característica de un sistema o producto, escrita en lenguaje de negocio (lenguaje propio del cliente o usuario) a manera de frase corta y sencilla; que expresa el deseo o las necesidades de un interesado (cliente o usuario). (Trigas, 2013).

### **3.1.1.6. Daily Scrum**

Es un evento del equipo de desarrollo de quince minutos, que se realiza cada día con el fin de explicar lo que se ha alcanzado desde la última reunión; lo que se hará antes de la siguiente; y los obstáculos que se han presentado. Este evento se desarrolla mediante una reunión que normalmente es sostenida de pie con los participantes reunidos formando un círculo, esto, para evitar que la discusión se extienda. (Navarro, Fernández, Morales, 2013).

## **3.7 Tecnologías utilizadas en el desarrollo web**

Internet, la red de redes, nace a mediados de la década de los setenta, bajo los auspicios de DARPA, la Agencia de Proyectos Avanzados para la Defensa de Estados Unidos. DARPA inició un programa de investigación de técnicas y tecnologías para unir diversas redes de conmutación de paquetes, permitiendo así a los ordenadores conectados a estas redes comunicarse entre sí de forma fácil y transparente. (Barzanallana, 2012) .

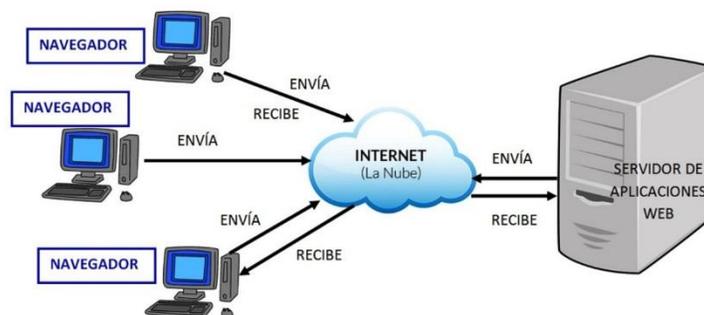
En estos momentos disponer de una dirección de correo electrónico, de acceso a la web, etc., ha dejado de ser una novedad para convertirse en algo normal en muchos países del mundo. Por eso las empresas, instituciones, administraciones y demás están migrando

rápidamente todos sus servicios, aplicaciones, tiendas, etc., a un entorno web que permita a sus clientes y usuarios acceder a todo ello por Internet. A pesar del ligero descenso experimentado en el ritmo de crecimiento, Internet está destinado a convertirse en una suerte de servicio universal de comunicaciones, permitiendo una comunicación universal.(Barzanallana, 2012).

El éxito espectacular de la web se basa en dos puntales fundamentales: el protocolo HTTP y el lenguaje HTML. Uno permite una implementación simple y sencilla de un sistema de comunicaciones que nos permite enviar cualquier tipo de ficheros de una forma fácil, simplificando el funcionamiento del servidor y permitiendo que servidores poco potentes atiendan miles de peticiones y reduzcan los costes de despliegue. El otro nos proporciona un mecanismo de composición de páginas enlazadas simple y fácil, altamente eficiente y de uso muy simple. (Barzanallana, 2012).

Algunos investigadores definen a la arquitectura de un sistema de software como el conjunto de decisiones de diseño tomadas para el sistema [7]. Haciendo una analogía con la construcción de edificios, se puede decir que la arquitectura representa los planos (de diseño, de organización y de construcción) del software(Mora, 2011).

El desarrollo de aplicaciones Web resulto ser de gran ayuda para las organizaciones, pero a la vez requirió la solución de problemas asociados tales como la integración con sistemas legados, la evolución constante y la capacidad de manejo de grandes cantidades de usuarios.(Mora, 2011).



**Figura 2.**Arquitectura web. <https://goo.gl/ZoRJUR>

Existen distintos tipos de alojamiento web en Internet, según las necesidades específicas del usuario. Entre los principales tipos se encuentran el alojamiento gratuito, que cuenta con recursos bastante limitados; el alojamiento compartido, donde se alojan clientes de varios sitios en un mismo servidor y es un servicio económico y con buen rendimiento; el alojamiento de imágenes, generalmente gratuito; servidores virtuales, recomendado para empresas de diseño y programación web; servidores dedicados, donde un solo cliente dispone de todos los recursos de la máquina pero que suele tener un coste mayor al del alojamiento compartido debido a la necesidad de contratar servicios adicionales para la administración y configuración del servidor; alojamiento web en la nube (cloud hosting), basado en las tecnologías más innovadoras que aportan mayor seguridad. El modelo de comunicación entre cliente y servidor se establece mediante una conexión a Internet y se usa el protocolo HTTP para el intercambio de información. (Millan, 2015).

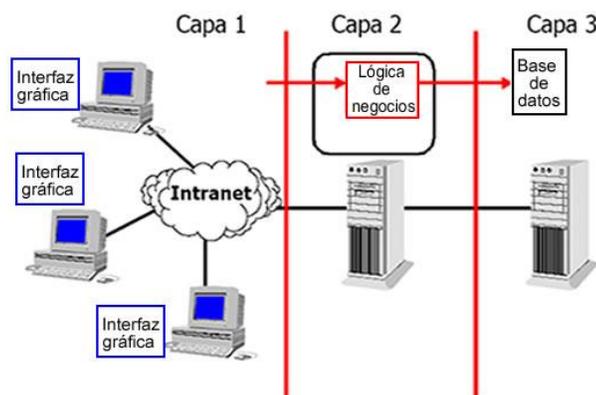
Las aplicaciones normalmente hacen uso de una base de datos para almacenar y traer toda la información necesaria. En resumen, el sistema se distribuye en tres componentes principales: el navegador, la aplicación y la base de datos. Esta estrategia hace que las aplicaciones se encuentren con importantes problemas de

escalabilidad, disponibilidad, seguridad, usabilidad, eficiencia o integración, entre otros. Como solución, se ha generalizado la división de las aplicaciones Web en tres o más capas (multinivel). (Millan, 2015).

**Capa de presentación** (capa cliente), que genera la interfaz de usuario, envía los datos a la capa intermedia y procesa los resultados que llegan de ésta. La información se envía a través de formularios Web que rellena el cliente (Millan, 2015).

**Capa de negocio** (capa intermedia), que se corresponde con el núcleo de la aplicación y contiene toda la lógica que modela los procesos de negocio (Millan, 2015).

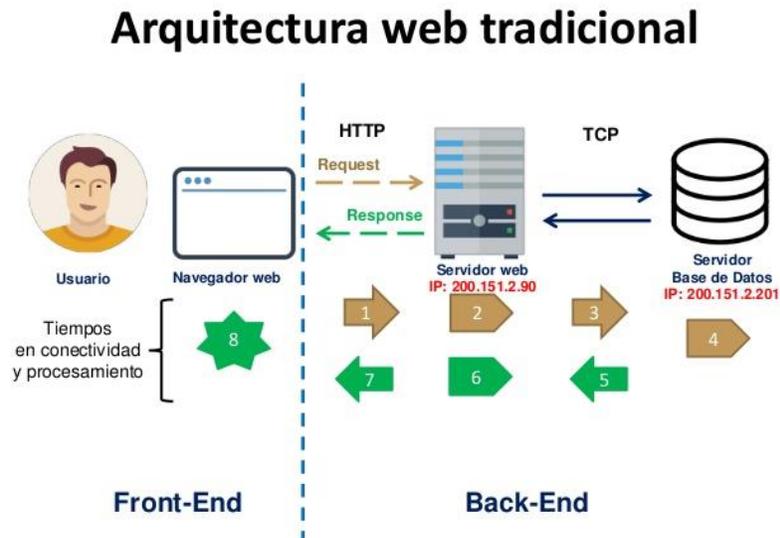
**Capa de datos** se encarga de hacer persistente toda la información y de almacenar y suministrar los datos al nivel de negocio (Millan, 2015).



**Figura 3.** Arquitectura de 3 capas. <https://goo.gl/dwXNJ6>.

La parte en la que se indica cómo se debe mostrar la información al usuario, no deja de ser menos importante. Por ello existen varias tecnologías, lenguajes como HTML5, CSS3, JavaScript y frameworks como por ejemplo JQuery, Bootstrap o

AngularJS, de los que se encarga el diseñador Web o Front-End Developer (Millan, 2015).



**Figura 4.** Modelo de aplicación web tradicional. <https://goo.gl/pfdz3o>.

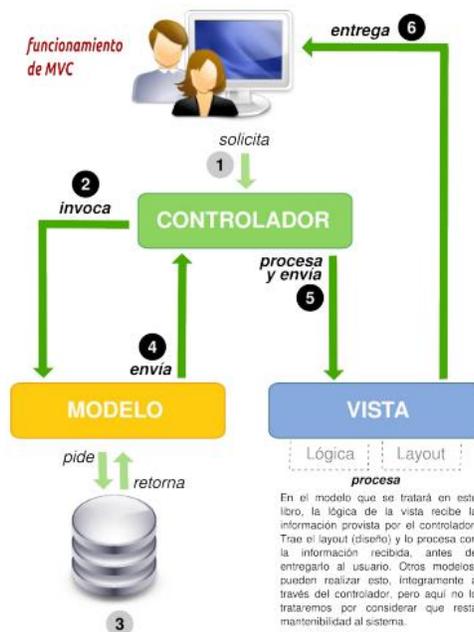
## Modelo

Representa la lógica de negocios. Es el encargado de acceder de forma directa a los datos actuando como “intermediario” con la base de datos. Un ejemplo es la programación orientada a objetos, serían las clases DBAbstractModel y Usuario.

**Vista:** es la encargada de mostrar la información al usuario de forma gráfica y “humanamente legible”.

## Controlador

Es el intermediario entre la vista y el modelo. Es quien controla las interacciones del usuario solicitando los datos al modelo y entregándolos a la vista para que ésta, lo presente al usuario, de forma “humanamente legible”. (Bahit, 2011)



**Figura 5.** Modelo vista controlador. (Bahit, 2011).

### 3.8.3. Php (Hipertext Preprocessor).

Es un lenguaje interpretado con una sintaxis similar a la de C++ o JAVA.

Aunque el lenguaje se puede usar para realizar cualquier tipo de programa, es en la generación dinámica de páginas web donde ha alcanzado su máxima popularidad. En concreto, suele incluirse incrustado en páginas HTML (o XHTML), siendo el servidor web el encargado de ejecutarlo. (Duarte, 2013).

### 3.8.4. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas). (Javier Eguíluz Pérez, 2008).

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los

programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. ). (Javier Eguíluz Pérez, 2008).

### **3.8.5. JQuery**

Para simplificar, podríamos decir que jQuery es un framework Javascript, pero quizás muchos de los lectores se preguntarán qué es un framework. Pues es un producto que sirve como base para la programación avanzada de aplicaciones, que aporta una serie de funciones o códigos para realizar tareas habituales. Por decirlo de otra manera, framework son unas librerías de código que contienen procesos o rutinas ya listos para usar. Los programadores utilizan los frameworks para no tener que desarrollar ellos mismos las tareas más básicas, puesto que en el propio framework ya hay implementaciones que están probadas, funcionan y no se necesitan volver a programar. (Alvarez, 2012).

### **3.8.6. Sistema gestor de base de datos**

Se entiende por base de datos un conjunto de datos no redundantes, almacenados en un soporte informático, organizado de forma independiente de su utilización y accesible simultáneamente por distintos usuarios y aplicaciones.(Luis Quintas Ripoll, 2007).

Para resolver estos problemas aparecen en el mercado los Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD), que convierten el acceso a los datos y su gestión en una aplicación cerrada ("caja negra"), interponiéndose entre los usuarios y los ficheros, y haciéndose cargo de todos los problemas de explotación, mantenimiento y

comprobación de los datos .De esta manera el usuario pierde de vista todos los detalles relativos al almacenamiento físico de los de los datos tratando con ellos sólo a través de un lenguaje conceptual sencillo.(Luis Quintas Ripoll, 2007)

### **3.8.7. SQL**

El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es un lenguaje de base de datos normalizado, utilizado por los diferentes motores de bases de datos para realizar determinadas operaciones sobre los datos o sobre la estructura de los mismos. (Blanco, 2006).

### **3.8. MySQL**

Es un sistema de administración de bases de datos relacional (RDBMS). Se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir las necesidades de cualquier tipo de organización, desde pequeños establecimientos comerciales a grandes empresas y organismos administrativos. (Gillfillan, 2008).

### **3.9. Entornos de desarrollo integrado**

Es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Puede dedicarse en exclusiva a un solo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios (Alonzo, 2010).

### **3.10. Sublime text**

Es un editor de texto pensado para escribir código en la mayoría de lenguajes de programación y formatos documentales de texto, utilizados en la actualidad: Java, Python, Perl, HTML, JavaScript, CSS, HTML, XML, PHP, C, C++ (Sánchez, 2012).

## 4. Metodología

### 4.1. Contexto

Se continuo la investigación experimental en la finca La Esperanza que se encuentra ubicada geográficamente en el kilómetro 5,5 vía Fusagasugá-Sibate en la vereda Tierra Negra, departamento de Cundinamarca, Colombia, Continente suramericano, a una altitud norte de  $4^{\circ}22'21.1''$  y longitud oeste de  $74^{\circ}20'44.3''$  con un clima frio y una temperatura de  $12^{\circ}\text{C}$  a  $18^{\circ}\text{C}$ .



Figura 6: Ubicación geográfica finca La Esperanza. <https://goo.gl/1zyTcJ>



Figura 7. Ubicación geográfica finca La Esperanza. <https://goo.gl/1zyTcJ>

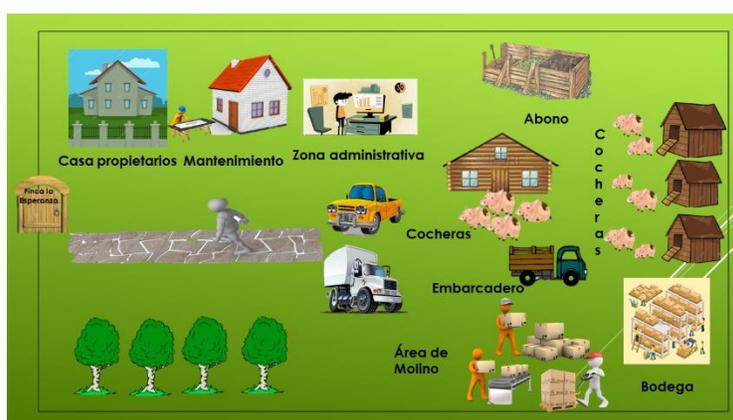
La finca la esperanza internamente está constituida por una casa que es donde se encuentran residiendo los propietarios, luego encontramos el área del sistema de producción porcina como es el área del molino donde se compran una gran variedad de materias primas como maíz amarillo americano, soya torta americana, arroz harina, ponqué ramo, mogolla, soya integral extruida, calcio carbonato polvo, fosfato bicálcico, núcleo, sal de mar, lisina hcl, metionina dl 99%, treonina l y ractopamina. Con el fin de procesar 1 tonelada de pienso formulado mensualmente para empacarla en bultos de 50 Kg y almacenarla para luego ser utilizada cada vez que sea necesario alimentar a los porcinos en cada una de las etapas (levante, ceba, finalizador). En cuanto a la capacidad operativa de este proceso de producción solamente se encuentra un operario trabajando 8 horas lunes a domingo.

Respecto al sistema de engorde la finca cuenta con 35 cocheras que son utilizadas para los porcinos en la etapa de levante, ceba y finalización posteriormente allí inicia su ciclo de desarrollo y además son alimentados 1 0 3 veces al día dependiendo la etapa. Con relación a las cocheras ellas cuentan con una capacidad de 20 cerdos que son las más pequeñas, también cuenta con una cochera con capacidad para 50 cerdos que es la más grande eso varia respecto a la necesidad del productor.

Se utiliza un sistema denominado cama profunda esta es una alternativa viable además un poco económica, las entidades como el ICA y la CAR están implementando que todas las granjas porcícolas utilicen este sistema debido a que se genera un ahorro considerable de agua y además este sistema es un poco amigable

con el medio ambiente ya que reduce olores y se nota una reducción notable en la presencia de moscos.

Finalmente se encuentra el área administrativa allí se manejan aspectos como los costos y gastos cuanto a materias primas, medicamentos, servicios públicos, salarios, mano de obra, parafiscales y transporte. Así mismo se lleva control cuando los operarios trabajan horas extras o días festivos, control de inventarios de compra y venta de cerdos, inventario de cerdos vivos y muertos y salida de bultos procesados en el molino.



**Figura 8.** Áreas de producción porcina de la finca La Esperanza.

## 4.2. Recolección de información

A partir del modelo de optimización a mínimo costo, las recetas de la alimentación de cada etapa levantan, ceba y finalizador en finca la Esperanza se debe obtener nuevos datos que nos permita la aplicación del modelo. Luego de conocer qué tipo de información es necesaria, se realiza un análisis partiendo del modelo 2016 involucrando el modelo 2017. Así luego de un análisis de los diferentes modelos realizados y de las características propias de las etapas seleccionadas, la información adquirida para el desarrollo de los modelos se presenta a continuación:

- Materias primas alimenticias
- Precio por Kilogramo de cada materia
- Kilogramo por tonelada de cada materia prima
- Costo por tonelada de cada materia prima
- Total, tonelada
- Niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones de cerdos en crecimiento.
- Peso vivo por etapa
- Peso de alimentación por etapa

#### **4.3. Población y muestra**

En el modelo 2017 de una población de 400 porcinos se seleccionó una muestra de 5 cerdos en la etapa Levante, 5 cerdos en la etapa Ceba y 5 en la etapa Finalizador de la raza Hampshire.

**Origen:** Se formó en los Estados Unidos a partir del cruzamiento de las razas inglesas Essex y Wessex Saddleback. Fue introducida en Europa por los ingleses en 1960. (Carrero, 2005).

**Características Morfológicas:** La cabeza es pequeña, papada bien formada y orejas erectas, su color es negro con una franja blanca que cubre los hombros, miembros anteriores y parte de la cinchera, pero sin exceder más de las dos terceras partes del

cuerpo, está provisto de un cuerpo macizo, aplomos y esqueleto sólidos, aunque presenta pezuñas traseras disimétricas con frecuencia. (Carrero, 2005).

**Características Fisiológicas o Productivas:** Es una raza prolífica, las hembras presentan habilidad materna, de aceptable rendimiento en canal y alta calidad de la carne, con poca sensibilidad frente al estrés y facilidad de adaptación al medio (Carrero, 2005).



**Figura 9.** Raza porcina Hampshire. <https://goo.gl/RTGXcd>

A partir de esto en la muestra de los 5 porcinos en la etapa de levante, se reconocieron 5 machos, que se identificaron a través de chapetas azules enumeradas desde la cifra 1 hasta la cifra 5 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7.  
Peso vivo diario por semana en la etapa de levante

Semana	Identificación	Sexo	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
1	1	Macho	24,00	24,42	24,84	25,26	25,68	26,10	26,52
1	2	Macho	22,00	22,42	22,84	23,26	23,68	24,10	24,52
1	3	Macho	23,50	23,78	24,06	24,34	24,62	24,90	25,18
1	4	Macho	22,95	23,22	23,49	23,76	24,03	24,30	24,57
1	5	Macho	24,00	24,67	25,34	26,01	26,68	27,35	28,02
			<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
			<b>16-05-17</b>	<b>17-05-17</b>	<b>18-05-17</b>	<b>19-05-17</b>	<b>20-05-17</b>	<b>21-05-17</b>	<b>22-05-17</b>
2	1	Macho	27	27,51	28,02	28,53	29,04	29,55	30,06
2	2	Macho	25	25,41	25,82	26,23	26,64	27,05	27,46
2	3	Macho	25,5	25,9	26,3	26,7	27,1	27,5	27,9
2	4	Macho	24,85	25,23	25,61	25,99	26,37	26,75	27,13
2	5	Macho	28,75	29,3	29,85	30,4	30,95	31,5	32,05
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			<b>23-05-17</b>	<b>24-05-17</b>	<b>25-05-17</b>	<b>26-05-17</b>	<b>27-05-17</b>	<b>28-05-17</b>	<b>29-05-17</b>
3	1	Macho	30,57	31,1	31,77	32,44	33,11	33,78	34,46
3	2	Macho	27,87	28,35	28,73	29,11	29,49	29,87	30,25
3	3	Macho	28,3	28,7	29,15	29,6	30,05	30,5	30,95
3	4	Macho	27,51	27,9	28,25	28,6	28,95	29,3	29,65
3	5	Macho	32,6	33,2	33,84	34,48	35,12	35,76	36,4
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			<b>30-05-17</b>	<b>31-05-17</b>	<b>1-06-17</b>	<b>2-06-17</b>	<b>3-06-17</b>	<b>4-06-17</b>	<b>5-06-17</b>
4	1	Macho	35,12	35,79	36,46	36,61	36,76	36,91	37,06
4	2	Macho	30,63	31,01	31,45	31,78	32,11	32,44	32,77
4	3	Macho	31,4	31,85	32,35	32,74	33,13	33,52	33,91
4	4	Macho	30	30,35	30,76	30,98	31,2	31,42	31,64
4	5	Macho	37,04	37,68	38,33	38,82	39,31	39,8	40,29
			<b>Día 29</b>	<b>Día 30</b>	<b>Día 31</b>	<b>Día 32</b>	<b>Día 33</b>	<b>Día 34</b>	<b>Día 35</b>
			<b>6-06-17</b>	<b>7-06-17</b>	<b>8-06-17</b>	<b>9-06-17</b>	<b>10-06-17</b>	<b>11-06-17</b>	<b>12-06-17</b>
5	1	Macho	37,21	37,36	37,51	37,66	37,81	37,96	38,11
5	2	Macho	33,1	33,43	33,76	34,09	34,42	34,75	35,08
5	3	Macho	34,3	34,69	35,08	35,47	35,86	36,25	36,61
5	4	Macho	31,86	32,08	32,3	32,52	32,74	32,96	33,18
5	5	Macho	40,78	41,27	41,76	42,25	42,74	43,23	43,72

Este experimento se inició el día 9 de Mayo del 2017 donde aislamos la muestra seleccionada en la cochera número 2, con el fin de pesar durante 4 semanas cada uno de los porcinos, y así obtener datos relevantes, para realizar un estudio estadístico con el comportamiento de las siguientes variables etapa, raza y el peso vivo adquirido.



**Figura 10.** Conjunto de porcinos en la etapa de levante.

De igual manera en el experimento se tuvo en cuenta el peso diario de la alimentación que se consumiría para el conjunto total de los 5 porcinos, durante las mismas 5 semanas de estudio iniciando la recolección de datos el día 5 de mayo del 2017 y, finalizando el día 12 de junio del 2017 como. Con el objetivo de considerar variables notables y correlacionarlas en un estudio estadístico descriptivo.

Tabla 8

*Peso diario de alimentación en la etapa de levante.*

### **PESO DIARIO DE ALIMENTACIÓN**

<b>Semana</b>	<b>Identificación</b>	<b>Número de cerdos</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>8</b>						
			<b>Día h8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
			<b>16-05-17</b>	<b>17-05-17</b>	<b>18-05-17</b>	<b>19-05-17</b>	<b>20-05-17</b>	<b>21-05-17</b>	<b>22-05-17</b>

2	2	5	8	8	8	8	8	8	8
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			23-05-17	24-05-17	25-05-17	26-05-17	27-05-17	28-05-17	29-05-17
3	2	5	9	9	9	9	9	9	9
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			30-05-17	31-05-17	1-06-17	2-06-17	3-06-17	4-06-17	5-06-17
4	2	5	9	9	9	9	9	9	9
			<b>Día 29</b>	<b>Día 30</b>	<b>Día 31</b>	<b>Día 32</b>	<b>Día 33</b>	<b>Día 34</b>	<b>Día 35</b>
			6-06-17	7-06-17	8-06-17	9-06-17	10-06-17	11-06-17	12-06-17
5	2	5	10	10	10	10	10	10	10

Así mismo, se desarrolló la recolección de datos para la etapa de ceba donde se eligió una muestra 5 porcinos, y se reconocieron 4 machos y 1 hembras, que se identificaron a través de chapetas azules enumeradas desde la cifra 6 hasta la cifra 10 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9.  
*Peso vivo diario por semana en la etapa de ceba.*

Semana	Identificación	Sexo	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
1	6	Macho	62,8kg	62,5 kg	62,2 kg	61 kg	61,5 kg	60 kg	59 kg
1	7	Macho	44 kg	44,2 kg	44,2 kg	43,5 kg	43,2 kg	43 kg	42,1 kg
1	8	Hembra	60 kg						
1	9	Macho	48,9 kg	49,1 kg	49,8 kg	50,15 kg	51,6 kg	52,1 kg	52,4 kg
1	10	Macho	32 kg	32,2 kg	32,4 kg	32,8 kg	33,1 kg	33,4 kg	33,7 kg
			<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
			<b>16-05-17</b>	<b>17-05-17</b>	<b>18-05-17</b>	<b>19-05-17</b>	<b>20-05-17</b>	<b>21-05-17</b>	<b>22-05-17</b>
2	6	Macho	59 kg	59,92 kg	60,84 kg	61,76 kg	62,69 kg	63,62 kg	64,55 kg
2	7	Macho	42,6 kg	43,84 kg	45,08 kg	46,32 kg	47,56 kg	48,8 kg	50,04 kg

2	8	Hembra	60 kg	61,15 kg	62,3 kg	63,45 kg	64,6 kg	65,75 kg	66,9 kg
2	9	Macho	52,7 kg	53,52 kg	54,34 kg	55,16 kg	55,98 kg	56,8 kg	57,62 kg
2	10	Macho	34 kg	35,01 kg	36,02 kg	37,03 kg	38,04 kg	39,05 kg	40,06 kg
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			<b>23-05-17</b>	<b>24-05-17</b>	<b>25-05-17</b>	<b>26-05-17</b>	<b>27-05-17</b>	<b>28-05-17</b>	<b>29-05-17</b>
3	6	Macho	65,3 kg	65,5 kg	66,42 kg	67,34 kg	68,26 kg	69,18 kg	70,1 kg
3	7	Macho	51,28 kg	55 kg	55,79 kg	56,58 kg	57,37 kg	58,16 kg	58,95 kg
3	8	Hembra	68,05 kg	69,2 kg	70,3 kg	71,4 kg	72,5 kg	73,6 kg	74,7 kg
3	9	Macho	58,44 kg	59,26 kg	59,57 kg	59,88 kg	60,19 kg	60,5 kg	60,81 kg
3	10	Macho	41,07 kg	42,08 kg	42,98 kg	43,88 kg	44,78 kg	45,68 kg	46,58 kg
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			<b>30-05-17</b>	<b>31-05-17</b>	<b>1-06-17</b>	<b>2-06-17</b>	<b>3-06-17</b>	<b>4-06-17</b>	<b>5-06-17</b>
4	6	Macho	71,02 kg	71,5 kg	72 kg	72,52 kg	73,04 kg	73,56 kg	74,08 kg
4	7	Macho	59,74 kg	60,25 kg	60,55 kg	61,23 kg	61,91 kg	62,59 kg	63,27 kg
4	8	Hembra	75,1 kg	76,9 kg	78 kg	78,45 kg	78,9 kg	79,35 kg	79,8 kg
4	9	Macho	61,12 kg	61,43 kg	61,8 kg	62,37 kg	62,94 kg	63,51 kg	64,08 kg
4	10	Macho	47,48 kg	48,38 kg	49,3 kg	49,71 kg	50,12 kg	50,53 kg	50,94 kg
			<b>Día 29</b>	<b>Día 30</b>	<b>Día 31</b>	<b>Día 32</b>	<b>Día 33</b>	<b>Día 34</b>	<b>Día 35</b>
			<b>6-06-17</b>	<b>7-06-17</b>	<b>8-06-17</b>	<b>9-06-17</b>	<b>10-06-17</b>	<b>11-06-17</b>	<b>12-06-17</b>
5	6	Macho	74,6 kg	75,12 kg	75,64 kg	76,16 kg	76,68 kg	77,2 kg	77,72 kg
5	7	Macho	63,95 kg	64,63 kg	65,31 kg	65,99 kg	66,67 kg	67,35 kg	68,03 kg
5	8	Hembra	80,25 kg	80,7 kg	81,15 kg	81,16 kg	82,05 kg	82,5 kg	82,95 kg
5	9	Macho	64,65 kg	65,22 kg	65,79 kg	66,36 kg	66,93 kg	67,5 kg	68,07 kg
5	10	Macho	51,35 kg	51,76 kg	52,17 kg	52,58 kg	52,99 kg	53,4 kg	53,81 kg

Esta investigación se inició el día 9 de mayo del 2017 aislando la muestra seleccionada en la cochera número 20, con el fin de pesar diariamente por 5 semanas cada uno de los porcinos y así obtener datos relevantes, para realizar un estudio estadístico con el comportamiento de las siguientes variables etapa, raza y el peso vivo adquirido.



**Figura 11.** Conjunto de porcinos en la etapa de ceba.

De igual manera en la investigación se tuvo en cuenta el peso diario de la alimentación que se consumiría para el conjunto total de los 5 porcinos, durante las mismas 5 semanas de estudio iniciando la recolección de datos el día 9 de mayo del 2017 y, finalizando el día 12 de junio del 2017 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10

*Peso diario de alimentación en la etapa de Ceba.*

### **PESO DIARIO DE ALIMENTACIÓN**

<b>Semana</b>	<b>Identificación</b>	<b>Número de cerdos</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
			<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
			<b>16-05-17</b>	<b>17-05-17</b>	<b>18-05-17</b>	<b>19-05-17</b>	<b>20-05-17</b>	<b>21-05-17</b>	<b>22-05-17</b>
<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>11</b>

			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			<b>23-05-17</b>	<b>24-05-17</b>	<b>25-05-17</b>	<b>26-05-17</b>	<b>27-05-17</b>	<b>28-05-17</b>	<b>29-05-17</b>
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			<b>30-05-17</b>	<b>31-05-17</b>	<b>1-06-17</b>	<b>2-06-17</b>	<b>3-06-17</b>	<b>4-06-17</b>	<b>5-06-17</b>
<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
			<b>Día 29</b>	<b>Día 30</b>	<b>Día 31</b>	<b>Día 32</b>	<b>Día 33</b>	<b>Día 34</b>	<b>Día 35</b>
			<b>6-06-17</b>	<b>7-06-17</b>	<b>8-06-17</b>	<b>9-06-17</b>	<b>10-06-17</b>	<b>11-06-17</b>	<b>12-06-17</b>
<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

Finalmente se desarrolló la recolección de datos, donde se eligió una muestra 5 porcinos en la etapa de finalización. En la muestra de los 5 porcinos, se reconocieron 5 machos, que se identificaron a través de chapetas azules enumeradas desde la cifra 11 hasta la cifra 15 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11  
*Peso vivo diario por semana en la etapa de finalización.*

<b>Semana</b>	<b>Identificación</b>	<b>Sexo</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
1	11	Macho	63,70	64,27	64,84	65,41	65,98	66,55	67,12
1	12	Macho	91,70	92,31	92,92	93,53	94,14	94,75	95,36
1	13	Macho	77,00	77,28	77,56	77,84	78,12	78,40	78,68
1	14	Macho	85,00	86,00	87,00	88,00	89,00	90,00	91,00
1	15	Macho	74,00	74,71	75,42	76,13	76,84	77,55	78,26
			<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
			<b>16-05-17</b>	<b>17-05-17</b>	<b>18-05-17</b>	<b>19-05-17</b>	<b>20-05-17</b>	<b>21-05-17</b>	<b>22-05-17</b>
2	11	Macho	67,70	68,55	69,40	70,25	71,10	71,95	72,80
2	12	Macho	96,00	96,83	97,66	98,49	99,32	100,15	100,98
2	13	Macho	79,00	79,78	80,56	81,34	82,12	82,90	83,68
2	14	Macho	92,00	92,75	93,50	94,25	95,00	95,75	96,50
2	15	Macho	79,00	79,91	80,82	81,73	82,64	83,55	84,46

			Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21
			<b>23-05-17</b>	<b>24-05-17</b>	<b>25-05-17</b>	<b>26-05-17</b>	<b>27-05-17</b>	<b>28-05-17</b>	<b>29-05-17</b>
3	11	Macho	73,65	74,50	75,40	76,64	77,88	79,12	80,36
3	12	Macho	101,81	102,64	103,50	104,55	105,60	106,65	107,70
3	13	Macho	84,46	85,25	86,10	87,30	88,50	89,70	90,90
3	14	Macho	97,25	98,00	98,77	99,52	100,27	101,02	101,77
3	15	Macho	85,37	86,28	87,20	88,40	89,60	90,80	92,00
			Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21
			<b>30-05-17</b>	<b>31-05-17</b>	<b>1-06-17</b>	<b>2-06-17</b>	<b>3-06-17</b>	<b>4-06-17</b>	<b>5-06-17</b>
4	11	Macho	81,60	82,84	84,10	85,07	86,04	87,01	87,98
4	12	Macho	108,75	109,80	110,85	111,88	112,91	113,95	114,98
4	13	Macho	92,10	93,30	94,50	95,83	97,16	98,49	99,82
4	14	Macho	102,52	103,27	104,05	104,83	105,61	106,39	107,17
4	15	Macho	93,20	94,40	96,00	97,28	98,56	99,84	101,12
			Día 29	Día 30	Día 31	Día 32	Día 33	Día 34	Día 35
			<b>6-06-17</b>	<b>7-06-17</b>	<b>8-06-17</b>	<b>9-06-17</b>	<b>10-06-17</b>	<b>11-06-17</b>	<b>12-06-17</b>
5	11	Macho	88,95	89,92	90,89	91,86	92,83	93,80	94,77
5	12	Macho	116,02	117,05	118,08	119,12	120,15	121,19	122,22
5	13	Macho	101,15	102,48	103,81	105,14	106,47	107,80	109,13
5	14	Macho	107,95	108,73	109,51	110,29	111,07	111,85	112,63
5	15	Macho	102,40	103,68	104,96	106,24	107,52	108,80	110,08

Esta investigación se inició el día 9 de mayo del 2017 aislando la muestra seleccionada en la cochera número 19, con el fin de pesar diariamente por 5 semanas cada uno de los porcinos y así obtener datos relevantes, para realizar un estudio estadístico con el comportamiento de las siguientes variables etapa, raza y el peso vivo adquirido.



**Figura 12.** Conjunto de porcinos en la etapa de finalización.

De igual manera en la investigación se tuvo en cuenta el peso diario de la alimentación que se consumiría para el conjunto total de los 5 porcinos, durante las mismas 5 semanas de estudio iniciando la recolección de datos el día 9 de mayo del 2017 y, finalizando el día 12 de junio del 2017 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12

*Peso diario de alimentación en la etapa de Finalizador.*

## PESO DIARIO DE ALIMENTACIÓN

Semana	Identificación Cochera	Número de cerdos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
1	1	5	9-05-17 14	10-05-17 14	11-05-17 14	12-05-17 14	13-05-17 15	14-05-17 15	15-05-17 15
2	1	5	Día 18 15	Día 9 15	Día 10 16	Día 11 16	Día 12 16	Día 13 16	Día 14 16
3	1	5	16-05-17 17	17-05-17 17	18-05-17 17	19-05-17 17	20-05-17 17	21-05-17 17	22-05-17 17
4	1	5	Día 15 17	Día 16 17	Día 17 18	Día 18 18	Día 19 18	Día 20 18	Día 21 18
5	1	5	23-05-17 17	24-05-17 17	25-05-17 17	26-05-17 17	27-05-17 17	28-05-17 17	29-05-17 17
			Día 15 18	Día 16 19	Día 17 19	Día 18 19	Día 19 19	Día 20 20	Día 21 20
			30-05-17 17	31-05-17 17	1-06-17 17	2-06-17 17	3-06-17 17	4-06-17 17	5-06-17 17
			Día 29 18	Día 30 19	Día 31 19	Día 32 19	Día 33 19	Día 34 20	Día 35 20
			6-06-17 18	7-06-17 19	8-06-17 19	9-06-17 19	10-06-17 19	11-06-17 20	12-06-17 20

### 4.4 Productos alimenticios de los modelos

#### 4.1. Productos alimenticios utilizados en el modelo 2016-2017 de levante, ceba y finalización

La cantidad de materias primas que se utilizarán en el modelo 2016 se establecieron a partir de unas fórmulas de alimentación balanceadas por el propietario de la finca La Esperanza. A continuación, podemos observar el precio por kilogramo,

los kilogramos por tonelada, costo por tonelada y el costo total de la tonelada como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 13  
*Formula de alimentación para la etapa de levante*

---

**FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA LEVANTE**

---

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/Kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
<b>MAÍZ AMARILLO</b>	<b>882</b>	<b>Mini 480,Max 600</b>	<b>535.818</b>
<b>AMERICANO</b>			
<b>SOYA TORTA</b>	<b>1819</b>	<b>300</b>	<b>551.381</b>
<b>AMERICANA</b>			
<b>ARROZ HARINA</b>	<b>870</b>	<b>80</b>	<b>76.230</b>
<b>PONQUÉ RAMO</b>	<b>557</b>	<b>100</b>	<b>63.100</b>
<b>MOGOLLA</b>	<b>690</b>	<b>29</b>	<b>27.481</b>
<b>CALCIO CARBONATO</b>	<b>200</b>	<b>8.6</b>	<b>9.211</b>
<b>POLVO</b>			
<b>FOSFATO BICALCICO</b>	<b>1650</b>	<b>6.7</b>	<b>18.555</b>
<b>NÚCLEO</b>	<b>7728</b>	<b>11</b>	<b>92.508</b>
<b>SAL DE MAR</b>	<b>325</b>	<b>3.5</b>	<b>8.637</b>
<b>LISINA HCL</b>	<b>5916</b>	<b>1.1</b>	<b>14.007</b>
<b>METIONINA DL 99%</b>	<b>20184</b>	<b>0.8</b>	<b>23.647</b>
<b>TREONINA L</b>	<b>8468</b>	<b>0.94</b>	<b>15.459</b>
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.436.034</b>

---

Tabla 14  
*Formula de alimentación para la etapa de ceba*

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA CEBA</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/Kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
<b>MAÍZ AMARILLO</b>	<b>882</b>	<b>Mini 480,Max 600</b>	<b>535.818</b>
<b>AMERICANO</b>			
<b>SOYA TORTA</b>	<b>1819</b>	<b>300</b>	<b>551.381</b>
<b>AMERICANA</b>			
<b>ARROZ HARINA</b>	<b>870</b>	<b>80</b>	<b>62.100</b>
<b>PONQUÉ RAMO</b>	<b>557</b>	<b>100</b>	<b>63.100</b>
<b>MOGOLLA</b>	<b>690</b>	<b>29</b>	<b>27.481</b>
<b>CALCIO CARBONATO</b>	<b>200</b>	<b>8.6</b>	<b>9.211</b>
<b>POLVO</b>			
<b>FOSFATO BICALCICO</b>	<b>1650</b>	<b>4</b>	<b>14.100</b>
<b>NÚCLEO</b>	<b>7728</b>	<b>11</b>	<b>92.508</b>
<b>SAL DE MAR</b>	<b>325</b>	<b>3</b>	<b>8.475</b>
<b>LISINA HCL</b>	<b>5916</b>	<b>1</b>	<b>13.416</b>
<b>METIONINA DL 99%</b>	<b>20184</b>	<b>0.4</b>	<b>23.647</b>
<b>TREONINA L</b>	<b>8468</b>	<b>0.6</b>	<b>15.580</b>
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.405.743</b>

Tabla 15  
*Formula de alimentación para la etapa de finalización.*

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA FINALIZACION</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/Kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
<b>MAÍZ AMARILLO</b>	<b>882</b>	<b>Mini 480,Max 600</b>	<b>478.298</b>
<b>AMERICANO</b>			
<b>SOYA TORTA</b>	<b>1819</b>	<b>300</b>	<b>466.635</b>
<b>AMERICANA</b>			
<b>ARROZ HARINA</b>	<b>870</b>	<b>60</b>	<b>58.628</b>
<b>PONQUÉ RAMO</b>	<b>5.57</b>	<b>60</b>	<b>39.848</b>
<b>MOGOLLA</b>	<b>6.90</b>	<b>119</b>	<b>88.538</b>
<b>SOYA INTEGRAL</b>	<b>1.490</b>	<b>70</b>	<b>110.728</b>
<b>EXTRUIDA</b>			
<b>CALCIO CARBONATO</b>	<b>2.00</b>	<b>8</b>	<b>8.028</b>
<b>POLVO</b>			
<b>FOSFATO BICALCICO</b>	<b>1.650</b>	<b>4</b>	<b>13.028</b>
<b>NÚCLEO</b>	<b>7.728</b>	<b>11</b>	<b>91.436</b>
<b>SAL DE MAR</b>	<b>3.25</b>	<b>3.5</b>	<b>7.565</b>
<b>LISINA HCL</b>	<b>5.916</b>	<b>1.25</b>	<b>13.823</b>
<b>METIONINA DL 99%</b>	<b>20.184</b>	<b>1.24</b>	<b>31,456</b>
<b>TREONINA L</b>	<b>8.468</b>	<b>1.17</b>	<b>16.335</b>
<b>RACTOPAMINA</b>	<b>66.150</b>	<b>0.5</b>	<b>39.503</b>
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.463.849</b>

A continuación mostramos las materias primas recolectadas en el año 2016. Para el año 2017 la única variación que tuvieron fueron los precios por kilogramo y el costo por Tonelada de cada materia prima.

Tabla 16

*Formula de alimentación para la etapa de levante 2017.*

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA DE LEVANTE</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
<b>MAÍZ AMARILLO</b>	<b>785</b>	<b>Min 480,Max 600</b>	<b>476.495</b>
<b>AMERICANO</b>			
<b>SOYA TORTA</b>	<b>1352</b>	<b>300</b>	<b>409.656</b>
<b>AMERICANA</b>			
<b>ARROZ HARINA</b>	<b>1500</b>	<b>80</b>	<b>109.500</b>
<b>PONQUÉ RAMO</b>	<b>650</b>	<b>100</b>	<b>74.100</b>
<b>MOGOLLA</b>	<b>400</b>	<b>29</b>	<b>16.000</b>
<b>CALCIO CARBONATO</b>	<b>200</b>	<b>8.6</b>	<b>9.211</b>
<b>POLVO</b>			
<b>FOSFATO BICALCICO</b>	<b>1650</b>	<b>6.7</b>	<b>18.555</b>
<b>NÚCLEO</b>	<b>7728</b>	<b>11</b>	<b>92.508</b>
<b>SAL DE MAR</b>	<b>325</b>	<b>3.5</b>	<b>8.637</b>
<b>LISINA HCL</b>	<b>5916</b>	<b>1.1</b>	<b>14.007</b>
<b>METIONINA DL 99%</b>	<b>20184</b>	<b>0.8</b>	<b>23.647</b>
<b>TREONINA L</b>	<b>8468</b>	<b>0.94</b>	<b>15.459</b>
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.267.775</b>

Tabla 17  
*Formula de alimentación para la etapa Ceba 2017.*

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA DE CEB A</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
<b>MAÍZ AMARILLO</b>	<b>785</b>	<b>Min 480,Max 600</b>	<b>476.495</b>
<b>AMERICANO</b>			
<b>SOYA TORTA</b>	<b>1352</b>	<b>300</b>	<b>409.656</b>
<b>AMERICANA</b>			
<b>ARROZ HARINA</b>	<b>1500</b>	<b>63</b>	<b>109.500</b>
<b>PONQUÉ RAMO</b>	<b>650</b>	<b>100</b>	<b>74.100</b>
<b>MOGOLLA</b>	<b>400</b>	<b>29</b>	<b>16.000</b>
<b>CALCIO CARBONATO</b>	<b>200</b>	<b>8.6</b>	<b>9.211</b>
<b>POLVO</b>			
<b>FOSFATO BICALCICO</b>	<b>1650</b>	<b>4</b>	<b>14.100</b>
<b>NUCLEO</b>	<b>7728</b>	<b>11</b>	<b>92.508</b>
<b>SAL DE MAR</b>	<b>325</b>	<b>3</b>	<b>8.475</b>
<b>LISINA HCL</b>	<b>5916</b>	<b>1</b>	<b>13.416</b>
<b>METIONINA DL 99%</b>	<b>20184</b>	<b>0.4</b>	<b>15.573</b>
<b>TREONINA L</b>	<b>8468</b>	<b>0.6</b>	<b>12.580</b>
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.251.614</b>

Tabla 18 .  
 Formula de alimentación para la Finalización de ceba 2017

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA FINALIZACION</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
<b>MAÍZ AMARILLO</b>	<b>785</b>	<b>Min 480,Max 600</b>	<b>476.495</b>
<b>AMERICANO</b>			
<b>SOYA TORTA AMERICANA</b>	<b>1352</b>	<b>300</b>	<b>409.656</b>
<b>ARROZ HARINA</b>	<b>1500</b>	<b>60</b>	<b>109.500</b>
<b>PONQUÉ RAMO</b>	<b>650</b>	<b>60</b>	<b>74.100</b>
<b>MOGOLLA</b>	<b>400</b>	<b>119</b>	<b>16.000</b>
<b>SOYA INTEGRAL</b>	<b>1490</b>	<b>70</b>	<b>110.738</b>
<b>EXTRUIDA</b>			
<b>CALCIO CARBONATO</b>	<b>200</b>	<b>8</b>	<b>8.028</b>
<b>POLVO</b>			
<b>FOSFATO BICALCICO</b>	<b>1650</b>	<b>4</b>	<b>13.028</b>
<b>NUCLEO</b>	<b>7728</b>	<b>11</b>	<b>91.436</b>
<b>SAL DE MAR</b>	<b>325</b>	<b>3.5</b>	<b>7.565</b>
<b>LISINA HCL</b>	<b>5916</b>	<b>1.25</b>	<b>13.823</b>
<b>METIONINA DL 99%</b>	<b>20184</b>	<b>1.24</b>	<b>31.456</b>
<b>TREONINA L</b>	<b>8468</b>	<b>1.17</b>	<b>16.335</b>
<b>RACTOPAMINA</b>	<b>66150</b>	<b>0.5</b>	<b>39.503</b>
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.417.663</b>

## **4.2 Niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones de cerdos en crecimiento**

En el modelo 2016 para obtener el mínimo costo de la producción se tuvieron en cuenta las formulas alimenticias por tonelada en las etapas de levante, ceba y finalización, fue necesario conocer cuáles eran los niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones necesarias para aumentar el crecimiento de los cerdos.

Debido a lo anterior en la investigación se identificó cuantos son los límites mínimos y máximos de incorporación que debe consumir ajustados a los niveles máximos de la finca. Para así instaurar un intervalo que no sea afectado en la salud de los porcinos ya sea por exceso o por falta de vitaminas y nutrientes. Fue primordial establecer los límites prácticos y máximos

Para los modelos, los límites prácticos y máximos serían las restricciones primordiales y que nos permiten obtener el costo mínimo de una tonelada por etapa.

Los límites de incorporación propuestos son los aceptados normalmente en fabricación de piensos a nivel nacional. Niveles superiores pueden ser utilizados, y de hecho lo son, cuando hay un buen conocimiento del producto y un control adecuado tanto de la materia prima como de las especificaciones en formula. En todos los casos, el coste relativo de los ingredientes se puede modificar con estos niveles de inclusión (Fundación española para el desarrollo de la nutrición animal, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior en la aplicación del modelo 2017 tuvimos en cuenta los niveles prácticos y máximos de inclusión en cada una de las etapas y para su aplicación no hubo variación ni cambio con lo investigado en el año 2016.

Tabla 19

*Niveles prácticos y máximos de inclusión para la etapa Levante.*

<b>MATERIA PRIMA LEVANTE</b>	<b>KG/TONELADA</b>	<b>PRECIO/KG</b>	<b>MÁXIMOS DE INCLUSIÓN%</b>	<b>OPERACIÓN</b>
maíz amarillo americano	480	785	Libre	
soya torta americana	259	1352	20	1000*20%=200
arroz harina	80	1500	2	1000*2%=20
ponqué ramo mogolla	100	650	100	
calcio carbonato	29	400	10%	1000*10%=100
polvo	8.6	200	Min 0.67,Max 0.80	1000*0.67%,=6.7,1000*0.80%=8
fosfato bicalcico núcleo	6.7	1650	Min 0.28	1000*0.28%=2.8
sal de mar	11	7728	11	
lisina hcl	3.5	325	Min 0.18,Max 0.20	1000*0.18%=1.8,1000*0.200%=2
metionina dl 99%	1.1	5916	Min 0.77,Max 0.89	1000*0.77%=7.7,1000*0.89%=8.9
treonina l	0.8	20184	Min 0.24,Max 0.28	1000*0.24%=2.4,1000*0.28%=2.8
	0.94	8468	Min 0.50,Max 0.58	1000*0.50%=5,1000*0.58%=5.8

Tabla 20

*Niveles prácticos y máximos de inclusión para la etapa de Ceba*

<b>MATERIA PRIMA CEBBA</b>	<b>KG/TONELADA</b>	<b>PRECIO/KG</b>	<b>MÁXIMOS DE INCLUSIÓN%</b>	<b>OPERACIÓN</b>
Maíz amarillo americano	596	785	Libre	
Soya torta americana	213	1352	20	1000*20%=200
Arroz Harina	63	1500	2	1000*2%=20
Ponqué Ramo	100	650	100	
Mogolla	29	400	10%	1000*10%=100
Calcio carbonato polvo	8.6	200	Min 0.65,Max 0.80	1000*0.65%=6.5,1000*0.80%=8
Fosfato vocálico	4	1650	Min 0.25	1000*0.25%=2.5
Núcleo	11	7728	11	
Sal de mar	3	325	Min 0.17,Max 0.20	1000*0.18%=1.8,1000*0.200%=2
Lisina HCL	1	5916	Min 0.77,Max 0.89	1000*0.77%=7.7,1000*0.89%=8.9
Metionina DL 99%	0.4	20184	Min 0.24,Max 0.28	1000*0.24%=2.4,1000*0.28%=2.8
Treonina L	0.6	8468	Min 0.50,Max 0.58	1000*0.50%=5,1000*0.58%=5.8

Tabla 21

*Niveles prácticos y máximos de inclusión para la etapa de Finalizador.*

<b>MATERIA PRIMA FINALIZADOR</b>	<b>KG/TONELADA</b>	<b>PRECIO/KG</b>	<b>MÁXIMOS DE INCLUSIÓN%</b>	<b>OPERACIÓN</b>
<b>maíz amarillo americano</b>	535	785	40%	$1000 * 20\% = 200$
<b>soya torta americana</b>	253	1352	Libre	
<b>arroz harina ponqué ramo</b>	60	1500	7%	$1000 * 7\% = 20$
<b>Mogolla soya integral extruida</b>	119	400	12%	$1000 * 12\% = 120$
<b>calcio carbonato polvo</b>	8	200	Min 0.59,Max 0.80%	$1000 * 0.59\% = 5.9, 1000 * 0.80\% = 8$
<b>fosfato bicalcico Núcleo</b>	4	1650	Min 0.23%	$1000 * 0.23\% = 2.3$
<b>sal de mar</b>	11	7728	11	
<b>lisina hcl</b>	3.5	325	Min 0.16,Max 0.20	$1000 * 0.16\% = 1.6, 1000 * 0.20\% = 2$
<b>metionina dl 99%</b>	1.2	5916	Min 0.63,Max 0.77	$1000 * 0.63\% = 6.3, 1000 * 0.77\% = 7.7$
<b>treonina l</b>	1.1	20184	Min 0.20,Max 0.24	$1000 * 0.20\% = 2, 1000 * 0.24\% = 2.4$
<b>ractopamina</b>	0.5	8468	Min 0.42,Max 0.0	$1000 * 0.42\% = 4.2, 1000 * 0.50\% = 5$
	0.5	66150		

#### 4.5 Formulación de los modelos matemáticos

En la primera parte de la investigación se formuló un modelo matemático donde se establecen cómo se van a minimizar los costos se tuvo en cuenta el precio por kilogramo de cada materia prima, costo por tonelada, y los niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones de porcinos en crecimiento que establece la fundación española para el desarrollo de la nutrición animal (FEDNA) ajustados a los requerimientos máximos de la finca. Para su desarrollo el siguiente modelo de programación lineal se tuvieron en cuenta unas variables de decisión, unas

restricciones y una función objetivo. Así, el modelo se estableció de la siguiente manera:

#### 4.4.1. Formulación del modelo matemático en la etapa de levante

##### 4.5.1.1 Variables de decisión del modelo de optimización en la etapa de levante.

##### 4.5.1.2 Función objetivo

$$\text{Min}=785x_1+1352x_2+1500x_3+650x_4+400x_5+200x_6+1650x_7+7728x_8+325x_9+5916x_{10}+20184x_{11}+8468x_{12}$$

##### 4.5.1.3 Restricciones

###### **Restricciones del modelo de optimización en la etapa de levante.**

$$1. X_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{12}=1000$$

$$2. X_1 \geq 480, X_1 \leq 600$$

$$3. X_2 \geq 200, X_2 \leq 300$$

$$4. X_3 \geq 20, X_3 \leq 80$$

$$5. X_4 \geq 100$$

$$6. X_5 = 100$$

$$7. X_6 \geq 6, X_6 \leq 8$$

$$8. X_7 \geq 2, X_7 \leq 8$$

$$9. X_8 = 11$$

$$10. X_9 \geq 1.8$$

$$11. X_9 \leq 2$$

$$11. X_{10} \geq 7, X_{10} \leq 8, X_{10} \leq 9$$

$$12. X_{11} \geq 2.4, X_{11} \leq 2.8$$

$$13. X_{12} \geq 5, X_{12} \leq 5.8$$

$$14. X_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12} \geq 0$$

#### **4.5.2. Formulación del modelo matemático en la etapa de ceba**

##### **4.5.2.1 Variables de decisión del modelo de optimización en la etapa ceba**

1. X1= Maíz amarillo americano.
2. X2=Soya torta americana.3. X3=Arroz harina
4. X4=Ponqué ramo
5. X5=Mogolla
6. X6=Calcio carbonato polvo
7. X7=Fosfato bicalcico
8. X8=Núcleo
9. X9= Sal de mar
10. X10= Lisina HCL
11. X11=Metionina DL 99%
12. X12=Treonina L

##### **4.5.2.2 Función objetivo**

$$\text{Min} = 785x_1 + 1352x_2 + 1500x_3 + 650x_4 + 400x_5 + 200x_6 + 1650x_7 + 7728x_8 + 325x_9 + 5916x_{10} + 20184x_{11} + 8468x_{12}$$

#### 4.5.2.1 Restricciones.

##### Restricciones modelo de optimización para la etapa de ceba.

1.  $X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} = 1000$
2.  $X_1 \geq 480, X_1 \leq 600$
3.  $X_2 \geq 200, X_2 \leq 300$
4.  $X_3 \geq 20, X_3 \leq 63$
5.  $X_4 = 100$
6.  $X_5 \geq 100$
7.  $X_6 \geq 6.5, X_6 \leq 8$
8.  $X_7 \geq 2.5$
9.  $X_8 = 11$
10.  $X_9 \geq 1.7, X_9 \leq 2$
11.  $X_{10} \geq 7.7, X_{10} \leq 8.9$
12.  $X_{11} \geq 2.4, X_{11} \leq 2.8$
13.  $X_{12} \geq 5, X_{12} \leq 5.8$
14.  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12} \geq 0$

#### 4.5.3. Formulación del modelo matemático en la etapa de finalización

##### 4.5.3.1 Variables de decisión del modelo de optimización en la etapa de finalización.

1.  $X_1$ : Maíz amarillo americano
2.  $X_2$ : Soya torta americana
3.  $X_3$ : Arroz harina

4. X4: Ponqué ramo
5. X5: Mogolla
6. X6=Soja integral extruida
7. X8: Calcio carbonato polvo
8. X8: Fosfato bicalcico
9. X9: Núcleo
10. X10=Sal de mar
11. X11=Lisina HCL
12. X12=Metionina DL 99%
13. X13=Treonina L
14. X14=Ractopamina

#### **4.5.3.2 Función objetivo.**

$$\text{Min}=785x_1+1352x_2+1500x_3+650x_4+400x_5+1490x_6+200x_7+1650x_8+7728x_9+325x_{10}+5916x_{11}+20184x_{12}+8468x_{13}+66150x_{14}$$

#### **4.5.3.3 Restricciones**

##### **Restricciones modelo de optimización para la etapa de finalización.**

$$1=x_1+x_2+x_3+x_4+x_5+x_6+x_7+x_8+x_9+x_{10}+x_{11}+x_{12}+x_{13}+x_{14}=1000$$

$$2.=x_1 \geq 400, x_1 \leq 535$$

$$3.=x_2 \geq 200, x_2 \leq 253$$

$$4.=x_3 \geq 60, x_3 \leq 70$$

$$5.=x_4=60$$

$$6.=x_5=118, x_5 \leq 122$$

$$7.=x_6 \geq 20, x_6 \leq 70$$

$$8=X7 \geq 5.9, X7 \leq 8$$

$$9=X7=2.3, X8 \leq 2.5$$

$$10=X9=11$$

$$11=X10=1.6, X10 \leq 2$$

$$12=X11 \geq 6.3, X11 \leq 7.7$$

$$13=X12 \geq 2, X12 \leq 2.4$$

$$14=X13 \geq 4.2, X13 \leq 5$$

$$15=X14=0.5$$

## 5. Resultados

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en el año 2017 se procede a correr el modelo de optimización a mínimo costo el cual nos arrojó los siguientes resultados:

### 5.1 Etapa levante

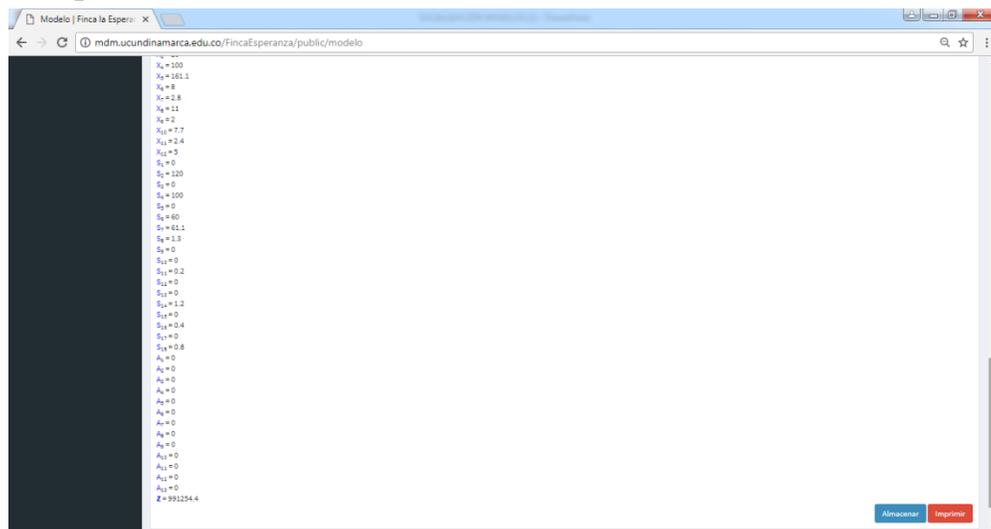


Figura 13.Resultado etapa Levante.

## 5.2 Etapa Ceba

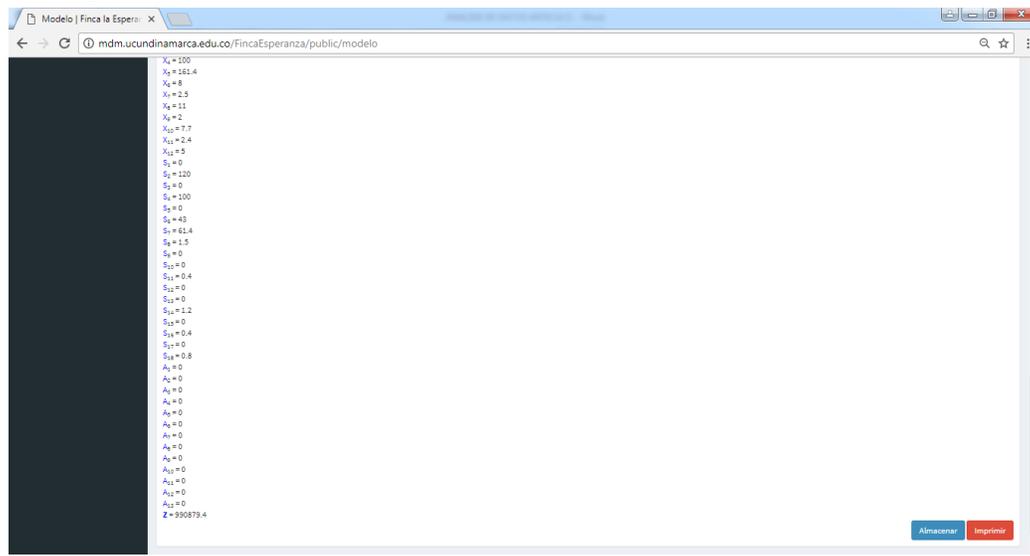


Figura 14. Resultados etapa Ceba.

## 5.3 Etapa finalizador

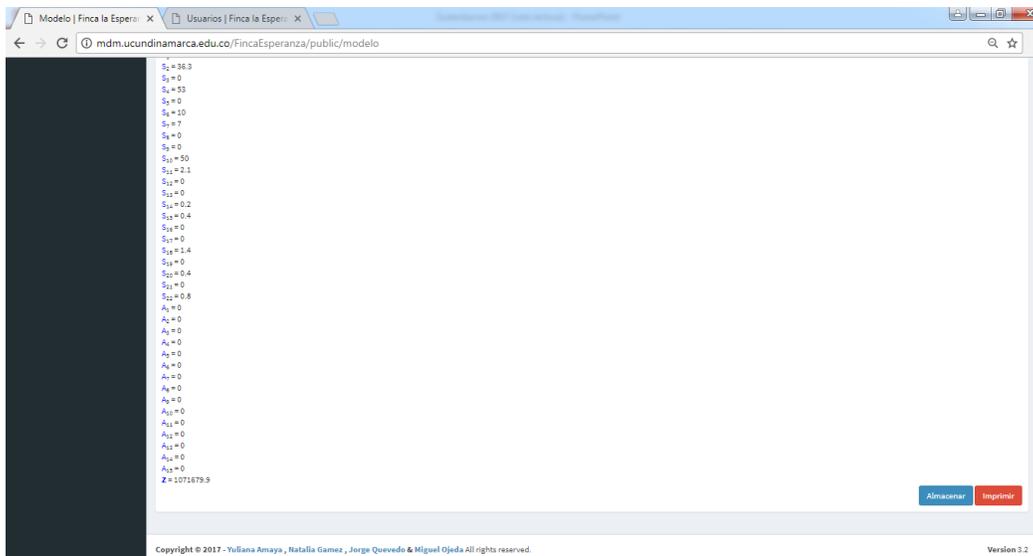


Figura 15. Resultados etapa Finalizador.

## **6. Prototipo de software**

Después de conocer la funcionalidad se realizó la implementación y se especificó la arquitectura adecuada que resolviera el problema, junto con las herramientas utilizadas y posteriormente se presentarán los diagramas de diseño de la base de datos y los modelos de la aplicación.

Con base lo anterior decidimos incorporar actualización como es el módulo de reportes estadísticos, gestión contable e inventarios.

### **6.1. Arquitectura web**

Para explicar la arquitectura web del prototipo de software, es necesario elegir previamente las herramientas o tecnologías que se van a usar para desarrollar la aplicación, según los requisitos necesarios,

### **6.2 Herramientas de back end.**

#### **6.2.1 Servidor**

En el primero prototipo de software, resulto indispensable la utilización de un servidor Web, dado que este atiende las peticiones de los clientes y responde con los contenidos correspondientes. Para esto se utilizó Apache principalmente por el rendimiento que tiene, se ha tenido en cuenta esta herramienta en anteriores proyectos dado a su facilidad de configuración. Es un servidor Web de código abierto que implementa el protocolo HTTP/1.1 y es uno de los más populares y estables. Es multiplataforma y su arquitectura es muy modular y extensible, lo que permite de una manera muy sencilla ampliar sus capacidades

### **6.2.2. Lenguaje de programación**

En el momento de elegir un lenguaje interpretado de lado del servidor, existe una gran variedad de opciones. Pero se decidió usar PHP Hypertext Preprocessor, al ser el lenguaje más conocido y cuenta con una extensa biblioteca de funciones y documentación. PHP sirve para crear aplicaciones web dinámicas con acceso a información almacenada en una base de datos y que permite incorporar código en las páginas HTML de forma sencilla. PHP utiliza técnicas de programación orientada a objetos y sigue el patrón de diseño Modelo Vista Controlador. Este lenguaje que presenta una perfecta compatibilidad con el servidor web Apache.

Para explicar un poco mejor, PHP es un lenguaje de programación se comporta como un módulo de Apache, que extrae código dentro de las páginas, lo ejecuta en el servidor y envía el resultado al cliente. Éste no puede visualizar el código del programa, solamente su resultado.

### **6.2.3. Gestor de base de datos**

Se determinó integrar una base de datos MySQL ya que es un Sistema de gestión de bases de datos SGBD relacional de fácil uso y de alto rendimiento, dos características muy significativas para el desarrollo del prototipo. Su facilidad de uso permite la creación de bases de datos con rapidez y sin muchas complicaciones, y su alto rendimiento lo hace sumamente atractivo para aplicaciones comerciales importantes o portales web de mucho tráfico. Si a ello le añadimos la disponibilidad de código y su licencia dual, se comprende que MySQL sea atractivo y accesible para todo el mundo.

## **6.3 Framework Back End Laravel.**

Se decidió manejar Laravel versión 5. Porque se trata de un framework de desarrollo con una curva de aprendizaje muy rápida y que maneja una sintaxis expresiva, elegante, con el

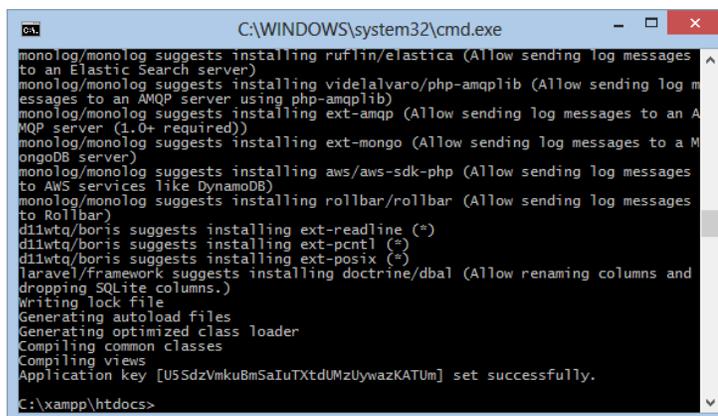
objetivo de eliminar la molestia del desarrollo web facilitando las tareas comunes, como la autenticación, enrutamiento, sesiones y caché. Proporciono potentes herramientas necesarias para construir el prototipo y que puede ser utilizado tanto para proyectos a nivel empresarial como para proyectos más sencillos, lo que significa que es perfecto para nuestro proyecto.

Laravel cuenta con numerosas ventajas como es la reducción de costos, la curva de aprendizaje si es comparada con otros frameworks de PHP, tiene un manejo flexible y adaptable es bastante sencilla a la hora de utilizar los datos mediante Eloquent, este se trata de un ORM cuya iteración con las bases de datos es totalmente orientada a objetos, siendo compatible con la gran mayoría de bases de datos del mercado, utiliza plantillas Blade que se caracterizan por ser más simples e incluyen un sistema cache que las hace más rápida, por parte del sitio oficial cuenta con bastante documentación.

### **6.3.1. Creación del proyecto en el framework back end Laravel.**

Empezar el proyecto con Laravel es un proceso muy sencillo gracias al uso de una herramienta muy útil llamada Composer, que no es más que un manejador de dependencias de PHP con el que poder instalar paquetes que otros usuarios comparten con la comunidad. Para instalar Composer, basta con entrar a la página de Composer e ir al apartado "Download" para descargar su última versión. Dependiendo del sistema operativo con el que trabajemos deberemos seguir unos pasos u otros. Una vez que lo tengamos instalado, para crear el proyecto tendremos que abrir la consola de líneas de comandos y situarnos en la carpeta donde queremos llevar a cabo nuestro desarrollo. Por ejemplo, si utilizamos una instalación XAMPP en un servidor local, tendremos que irnos a la carpeta "htdocs". Una vez allí, deberemos ejecutar la siguiente instrucción: `composer create-project laravel/laravel {directory} --prefer-dist` Donde "{directory}" será cambiado por el nombre del proyecto que queremos crear y donde no

podremos utilizar nombres con espacios ni acentos. Una vez finalizado el proceso, nos debería aparecer algo parecido.



```

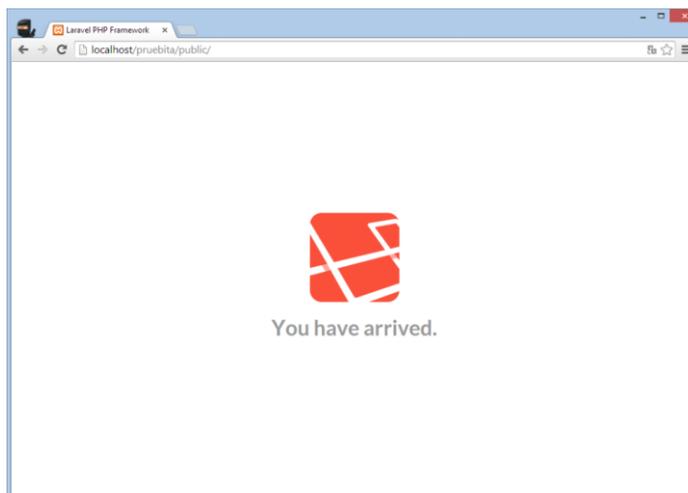
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
monolog/monolog suggests installing ruflin/elastica (Allow sending log messages
to an Elastic Search server)
monolog/monolog suggests installing videlalvaro/php-amqplib (Allow sending log m
essages to an AMQP server using php-amqplib)
monolog/monolog suggests installing ext-amqp (Allow sending log messages to an A
MQP server (1.0+ required))
monolog/monolog suggests installing ext-mongo (Allow sending log messages to a M
ongoDB server)
monolog/monolog suggests installing aws/aws-sdk-php (Allow sending log messages
to AWS services like DynamoDB)
monolog/monolog suggests installing rollbar/rollbar (Allow sending log messages
to Rollbar)
d11wtq/boris suggests installing ext-readline (*)
d11wtq/boris suggests installing ext-pcntl (*)
d11wtq/boris suggests installing ext-posix (*)
laravel/framework suggests installing doctrine/dbal (Allow renaming columns and
dropping SQLite columns.)
writing lock file
Generating autoload files
Generating optimized class loader
Compiling common classes
Compiling views
Application key [U5SdzVmku8mSaIuTXtdUMzUywazKATUm] set successfully.
C:\xampp\htdocs>

```

**Figura 16.** Creación del proyecto en el framework Laravel.

Para saber si la instalación ha sido correcta, podemos arrancar un servicio de pruebas para verlo en funcionamiento. Para ello, entraremos dentro de la carpeta de nuestro proyecto, en nuestro caso la hemos llamado "ejemploLaravel" y desde la línea de comandos ejecutaremos lo siguiente. Php artisan serve Si todo ha ido bien, veremos un mensaje como el que se muestra en la siguiente pantalla.

Por último, si vamos a un navegador y ponemos como dirección "localhost: pruebita" deberíamos ver una pantalla como la que observa a continuación.



**Figura 17.** Funcionamiento correcto framework back end laravel.

### 6.3.2. Estructura del proyecto en el framework back end Laravel.

Los archivos y carpetas más importantes son "app", "public" y "vendor".

**Directorio app** Se trata de la carpeta más importante y donde se suele trabajar la mayor parte del tiempo. En su interior nos encontraremos nuestros modelos de base de datos, los controladores, las vistas o los archivos de configuración del proyecto, todo ello ordenado en una serie de carpetas y archivos que explicare a continuación:

**App/router.php:** Será el archivo donde se definirán las URLs de nuestra aplicación.

**App/filter.php:** En este archivo se indicarán los distintos filtros que se aplicarán a las rutas que definamos. Por ejemplo, si se quiere acceder a una zona privada y no se está logueado, que le redirija al formulario de login.

**App/config:** En el interior de esta carpeta, nos encontraremos los archivos de configuración de nuestra aplicación.

**App/controller:** Este directorio almacena los diferentes controladores que se utilizarán para el funcionamiento de nuestra página web.

**App/database:** Se guardarán las migraciones que son versiones de la base de datos, escritas con Schema Builder propio de Laravel.

**App/models:** Esta otra carpeta contendrá los modelos que interaccionan con nuestra base de datos y que pueden ser modificados en cualquier momento.

**App/views:** Hace referencia a la vista de la aplicación, es decir, todo el código HTML que se utilizaría en la página web que fuéramos a construir

**Directorio public** En el interior de este directorio, nos encontramos el archivo "**index.php**" que es el encargado de lanzar la aplicación. Además de esto, también será donde almacenaremos todos nuestros archivos CSS, JS e imágenes que utilizaremos para desarrollar la aplicación.

**Directorio Vendor** En la carpeta vendor, lo que nos encontramos es todo el código correspondiente al framework Laravel, así como código de terceras personas o empresas que lo comparten con el resto de la comunidad para que lo utilicen en cualquier proyecto.

Laravel dispone de un sistema de enrutamiento que elige el controlador adecuado para procesar una solicitud al servidor. El controlador interactúa con el modelo para conectarse a la base de datos y recuperar o almacenar la información necesaria. Luego, el controlador envía los resultados a la vista. Por último, es la vista la que se encarga de entregar los resultados al navegador.

## **6.4 Herramientas de Front end**

Los contenidos recibidos por parte del servidor son interpretados por los navegadores Web de los usuarios, que los muestran por pantalla acorde a unas fuentes y formatos. Es decir, el servidor Web se limita a transferir el código de la página sin llevar a cabo ninguna interpretación de ella. Aquí es donde intervienen las herramientas del lado del usuario. Una de ellas se trata del lenguaje HTML, un lenguaje de marcado que se utilizó con el propósito de definir la estructura general de la interfaz del aplicativo, la cual tiene como fin reunir una serie de información en diferentes formatos (texto, imágenes, video). Junto a este fue necesario la utilización de CSS un lenguaje para definir la presentación visual del documento estructurado

escrito en HTML permitiendo desde las tareas más elementales, como cambiar las dimensiones o los colores de un elemento, hasta efectos interactivos, transiciones o animaciones. Para aprovechar estas características sin requerir de un gran coste de tiempo adicional, se usó Bootstrap 3.3.4, un framework para CSS que ayuda a integrar al proyecto componentes prediseñados y adaptado para un diseño responsivo de la web. Es muy utilizado y es soportado por la mayoría de los navegadores web actuales, con algunas excepciones para versiones inferiores de Internet Explorer 9.

#### **6.4.1 Framework front end bootstrap**

Bootstrap fue algo más que un sistema de grids para el desarrollo nuestro prototipo de software orientado a la web. Bootstrap es un conjunto de herramientas proporcionadas por los creadores de Twitter que nos aportó distintos widgets y estilos para el desarrollo con gran agilidad el front-end de nuestro prototipo de software. Este framework nos abstrae de las compatibilidades entre navegadores poniendo a nuestra disposición un conjunto de elementos como pueden ser desde formularios, botones, tablas hasta menús, alertas y otros componentes que agilizaron bastante nuestro trabajo. Este kit de herramientas fue un proyecto interno de Twitter que posteriormente decidieron publicar totalmente abierto a toda la comunidad web y define a sí mismo como un framework front-end limpio, intuitivo y con gran poder para aportar rapidez y facilidad al desarrollo del proyecto Sin embargo, el punto más importante que destaca la mayoría de la comunidad web es lo realmente fácil que es aprender a usar este framework gracias a su buena documentación y la cantidad de ejemplos que aporta.

Bootstrap nos permitió descargar su conjunto de herramientas customizadas dependiendo de nuestras necesidades. Concretamente nos permitió tres opciones: La primera opción nos permitió descargar todo el paquete de herramientas completo, ya compilado y en sus versiones

minimizadas, preparado para poder incluirse en nuestro proyecto. La segunda opción también nos permitió descargar todo el paquete de herramientas completas, pero en este caso con el código fuente y la documentación completa para poder ser modificada, estudiada y optimizada. La última opción fue descargar los componentes del framework que se emplearon con el objetivo de personalizar y optimizar las necesidades requeridas en nuestro prototipo de software.

#### **6.4.2 Estructura del framework.**

El código fuente está estructurado en tres directorios con una pequeña cantidad de ficheros fácilmente reutilizables e integrables en nuestro proyecto. Concretamente se encontró los siguientes directorios:

**CSS:** Esta carpeta contiene dos ficheros css más sus versiones minimizadas. Los ficheros son bootstrap.css y bootstrap-responsive.css. Estos ficheros se emplearon para estilizar los elementos de la web. La versión responsive incluye todos los componentes necesarios para incluirlos en el proyecto.

**JS:** Esta carpeta incluye el fichero bootstrap.js además de su versión minimizada donde se encuentra todo el código JavaScript necesario para el correcto funcionamiento de los widgets de bootstrap.

#### **6.4.3. Herramientas que aporta el framework front end bootstrap.**

**Scaffolding:** Proporciona crear la estructura básica del proyecto. Se describe el sistema de grids tanto fijo como fluido.

**Base CSS:** Se incluye una gran variedad de estilos CSS que se aplican por defecto a las etiquetas más básicas empleadas en HTML. Por ejemplo se describen todos los estilos que

se emplearán a las cabeceras (h1, h2, h3,...), el estilo de los párrafos y tablas y de todos los elementos de un formulario. Como se ha comentado se descarga junto al framework un conjunto de sprites de Glyphicons. Se describe como emplear los 140 iconos. Para el correcto funcionamiento de estas herramientas el framework hace uso de la versión CSS3 para asegurar una buena experiencia de usuario y garantizando la mayor compatibilidad entre navegadores.

**Componentes:** Se incluyen todas las herramientas de interfaz como menús desplegables, botones, barras que nos aporta este framework y fácilmente integrables en nuestra web con tan solo unas pocas líneas de código.

**JavaScript:** Se incluyen ejemplos de código Javascript para cada uno de los componentes proporcionándonos el conjunto de propiedades y eventos que podemos emplear para el funcionamiento customizado de estos widgets. Se incluyen widgets como popovers, listas desplegables, pestañas, etc.

## **6.5. Javascript**

Fue necesaria la implementación de JavaScript por un lado para ayudar a incorporar efectos dinámicos, como animaciones, y por otro lado controlar el comportamiento de eventos y la interacción general del usuario con los elementos visuales del aplicativo como botones, imágenes.

### **6.5.1. Diseño de la base de datos**

La aplicación usa una base de datos relacional para almacenar la información de todos los usuarios registrados en el sistema. Cada usuario tendrá su perfil, donde se indica su rol si

es un administrador, o un usuario. Aparte captura todos los datos como son las compras, ventas que se realizan.

### **6.5.2. Modelo entidad relación**

Para la gestión del proyecto de investigación se empleó el marco de trabajo SCRUM, con el cual se definió los roles como Scrum Master, Product Owner y team. Y artefactos como el Product Backlog, historias de usuario y Daily Scrum.

## **7. Roles**

Dada la primera parte de la investigación se establecieron un roles con las siguientes funciones.

### **7.1. Scrum Master: Miguel Antonio Ojeda Enríquez**

Principales responsabilidades

- Vigilo el correcto empleo y evolución de SCRUM
- Facilito el uso de SCRUM a medida que avanzó el tiempo.
- Aseguro que el equipo de desarrollo fue funcional y eficiente.
- Protegí al equipo de desarrollo de distracciones y trabas externas al proyecto.
- Aseguro que el desarrollo del producto tenga la mayor probabilidad de ser completado de forma exitosa.

### **7.2 Product Owner: Jorge Enrique Quevedo Buitrago**

Principales responsabilidades

- Determino la visión del producto.
- Gestiono las expectativas de los stakeholders.
- Recolecto los requerimientos del cliente.

- Determino y conocí en detalle las características funcionales de alto y de bajo nivel.
- Maximizo la rentabilidad del producto.
- Determino las prioridades de cada una de las características sobre el resto.
- Cambio las prioridades de las características según avanza el proyecto, acompañado así los cambios en el negocio.

### **7.3. Team: Yuliana Andrea Amaya Velásquez**

#### **Principales responsabilidades**

- El equipo de desarrollo es el único responsable por la construcción y calidad del producto.
- Es auto-organizado.
- Quien determino la forma en que se realizó el trabajo y como se resolvió cada problemática que se presentó, siempre que se cumplieran las pautas básicas de SCRUM.
- Transformo las funcionalidades comprometidas en software funcionando y con calidad productiva.

## **8. Modelo de diseño del prototipo de software**

### **8.1. Product backlog.**

Se realizó una lista priorizada de funcionalidades y requisitos que son los que tendrá la aplicación y los que ir adquiriendo durante el desarrollo en una herramienta online denominada easyBacklog.

## 8.2. Historias de usuario.

Para generar las historias de usuario tuvimos en cuenta todas las sugerencias y dudas que tenía el usuario por ende se realizó una entrevista donde hicimos preguntas para identificar las funcionalidades (como realiza actualmente la tarea que representa la funcionalidad, de qué manera considera que sería más sencillo realizar la actividad, etc.) necesarias para el usuario, teniendo cuidado de no dominar el proceso de formulación de la historia. A medida que las historias son concebidas durante el proceso de descubrimientos de clientes, deben ser escritas con el nombre y la descripción que el cliente haya formulado. Si se encuentran con una historia deficiente (larga, complicado o imprecisa); esta debe ser escrita nuevamente hasta que sea satisfactoria.

## 8.3. Daily Scrum

**Los principales objetivos de esta reunión en este proyecto de investigación fueron:**

1. Se incrementó la comunicación
2. Se manifestó los compromisos
3. Se dio visibilidad a los impedimentos

El tiempo de la duración de los Daily Scrum fue de 15 minutos aproximadamente controlado por un timebox. A la reunión diaria acudió el ScrumMaster y el equipo de trabajo. Esta reunión fue facilitada por el ScrumMaster. Todos y cada uno de los miembros toman turnos para responder las siguientes tres preguntas, y de esta manera comunicarse entre ellos:

1. ¿Qué hice desde la última reunión diaria hasta hoy?

2. ¿En qué voy a estar trabajando desde ahora hasta la próxima reunión?
3. ¿Qué problemas o impedimentos tengo?

El objetivo de la primera pregunta (¿Qué hice?) se verifico el cumplimiento de los compromisos contraídos por los miembros del equipo.

La finalidad de la segunda pregunta (¿Qué voy hacer?) se generó nuevos compromisos hacia el futuro, cuando se habla de compromisos se hace referencia a aquellos que los miembros del equipo asumió.

La última pregunta (¿Qué problemas?) apunto a detectar y dar visibilidad a los impedimentos.

## 9. Resultados y discusión.

Se obtuvo el modelo de optimización con el software “PIGMODEL3.2” para las tres etapas seleccionadas, por ende se obtuvieron los valores aproximados de los kilogramos por ingrediente de la fórmula de alimentación propuesta por el propietario de la finca La esperanza. Lo que significa que los modelos propuestos son correctos.

### 9.1 Resultados modelo matemático en la etapa de levante

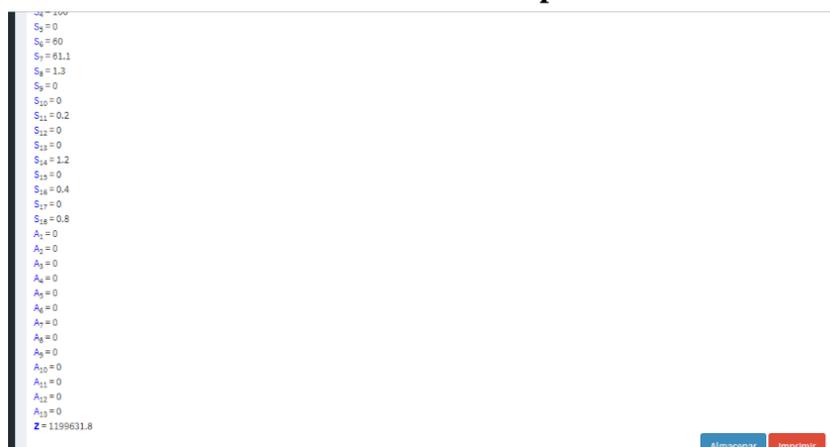


Figura 18. Resultados etapa levante.

## 9.2 Resultados modelo matemático en la etapa de Ceba.

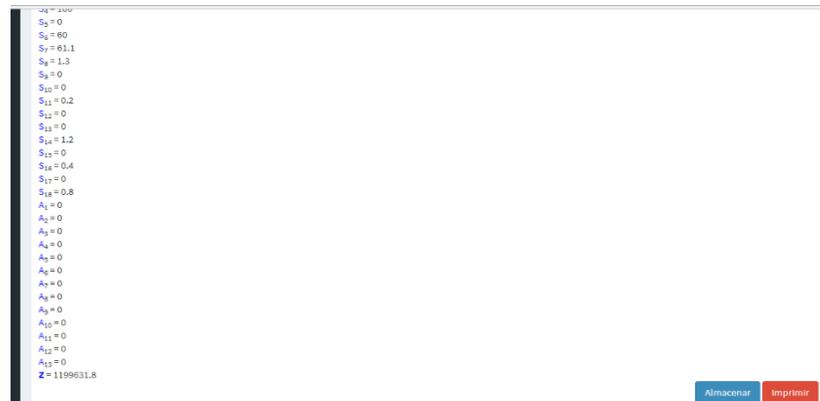


Figura 19. Resultados modelo matemático en la etapa Ceba.

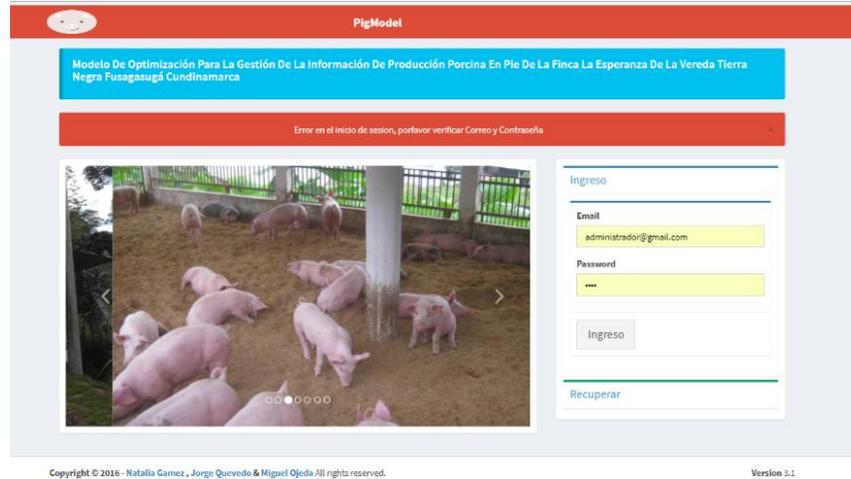
## 9.3. Resultados modelo matemático en la etapa de finalización.



Figura 20. Resultado modelo matemático etapa Finalizador.

## 9.4. Inicio de sesión.

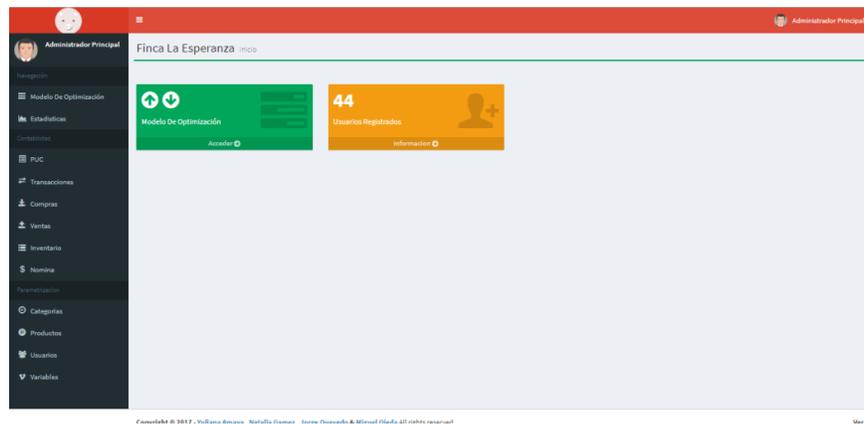
Para iniciar abra su navegador preferido ubíquese en la barra de direcciones y escriba la dirección del web de “PigMODEL3.2” e ingresaremos al inicio del software.



**Figura 21.**Inicio de sesión.

## 9.5 Inicio

La interfaz principal nos muestra el menú de navegación el cual nos brinda acceso a todos los módulos con los que cuenta el software, basados en el rol de las personas registradas



**Figura 22.**Inicio menú principal.

## 9.6 Modelo de optimizacion a minimo costo

Para realizar cálculos en el modelo de optimización creado, accedemos al módulo y procedemos a ver la interfaz, esta tiene diversos puntos importantes los cuales son los siguientes:

- a. **Parámetros.** : Aquí se establecen las variables de decisión que va a utilizar el modelo, las restricciones y el objetivo de la función a calcular.
- b. **Muestra de la matriz:** Se observa cómo va quedando la matriz mientras vamos colocando todas las variables, mientras se va ingresando las variables, si pasamos el cursor podemos observar el nombre de cada variable.
- c. **Datos a calcular:** Solicita llenar la matriz con sus valores para realizar el cálculo necesario, una vez confirmados los valores procedemos a solucionar el modelo. Este nos mostrara las variables con el resultado.
- d. **Almacenar:** Una vez terminado de realizar la solución tenemos la opción de almacenar los valores para realizar análisis y gráficos para toma de decisiones futuras que se deban realizar
- e. **Imprimir:** Si se desea imprimir el proceso se puede realizar dicha impresión con la acción del botón.

The screenshot displays a web application interface for an optimization model. The interface is titled "Finca La Esperanza Modelos" and features a sidebar with navigation options such as "Modulo De Optimización", "Estadísticas", "PUC", "Transacciones", "Compras", "Ventas", "Inventario", "Nomina", "Parametros", "Categorias", "Productos", "Usuarios", and "Variables". The main content area is divided into several sections:

- Parametros:** This section includes input fields for "Variables De Decisión" and "Restricciones", and a radio button for "Objetivo de la función" (Maximizar/Minimizar). Buttons for "Iniciar" and "Resolver" are present.
- Matriz Estandar:** This section displays the linear programming problem:
 
$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= 2000 X_1 + 500 X_2 \\ \text{Sujeto a: } & 2 X_1 + 3 X_2 \geq 36 \\ & 3 X_1 + 6 X_2 \geq 60 \\ & X_1 \geq 0 \end{aligned}$$
 Buttons for "Limpiar" and "Solucionar" are located to the right.
- Variables:** This section shows a table for the objective function and constraints:
 

Función	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>
Min Z =		
Restricción 1		
Restricción 2		
- Solución:** This section displays the optimal solution:
 
$$Z = 8000, X_1 = 0, X_2 = 12, S_1 = 0, S_2 = 12, A_1 = 0, A_2 = 0$$
 Buttons for "Almacenar" and "Imprimir" are located at the bottom right.

**Figura 23.**Modelo de optimización

## 9.7 Reporte estadístico

Aquí vamos a comparar y graficar los datos de los modelos almacenados se mostraran cada una de las variables con su respectivo nombre y valores que resultaron en la ejecución del modelo.

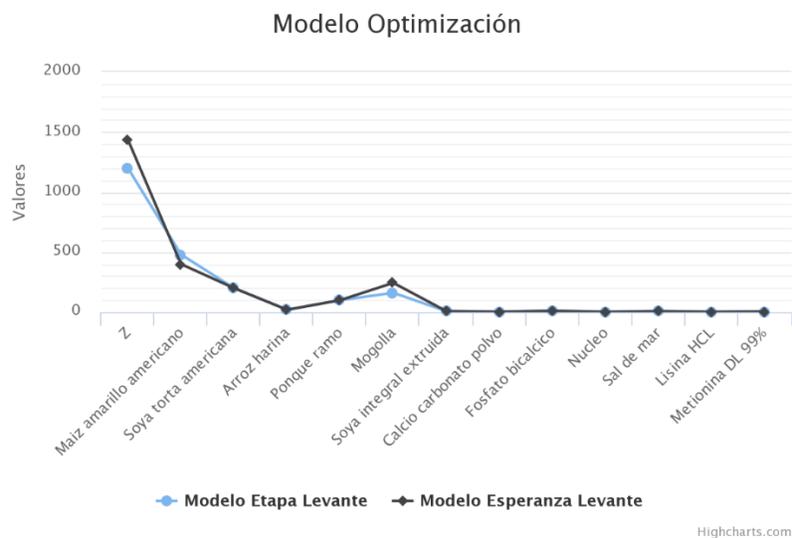
El software nos mostrará los modelos almacenados y nos permitirá comparar un total de 4 modelos los cuales pueden ser seleccionados, después de esto se dará clic en el botón para accionar la grafica

Teniendo en cuenta la información recolectada entramos a validar el reporte estadístico principalmente haciendo comparación de costos en el año 2016 y 2017 como se muestra a continuación:

### 9.7.1 Comparación finca la esperanza- Año 2016

#### Etapa Levante

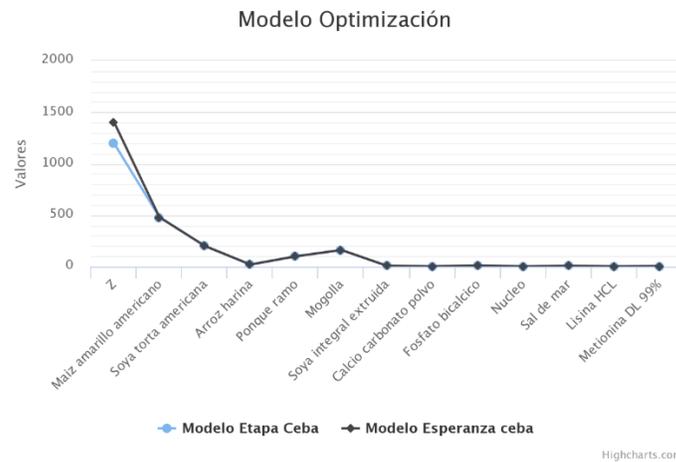
Se pudo evidenciar que si existió una reducción de costos en la etapa Levante. Esta grafica fue sacada el programa “PigMODEL3.2”.



**Figura 24.** Comparacion Finca la Esperanza –Año 2016 etapa Levante.

## Etapa Ceba

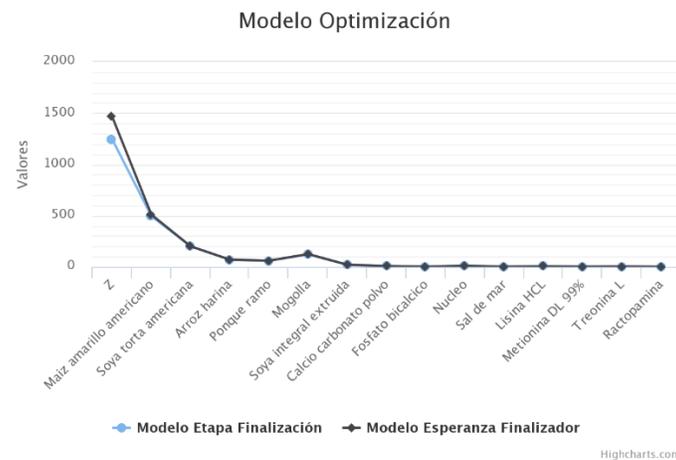
Se pudo evidenciar que si existió una reducción de costos en la etapa Ceba. Esta grafica fue sacada el programa “PigMODEL3.2”.



**Figura 25.** Comparación Finca la Esperanza –Año 2016 etapa Ceba

## Etapa finalizador

Se pudo evidenciar que si existió una reducción de costos en la etapa Finalizador. Esta grafica fue sacada el programa “PigMODEL3.2”.



**Figura 26.** Comparación Finca la Esperanza –Año 2016 etapa Finalizador.

### 9.7.2 Finca la esperanza –años 2017

Tomando como referencia la primera parte de la investigación y luego de haber formulado la nueva dieta con los costos actuales del mercado se pudo reflejar que existe un ahorro del 5 al 10 % sobre la fórmula original esto es evidenciado mediante las gráficas que se muestran a continuación.

Dada la reducción de costos no podemos afirmar que es 100% recomendable su aplicación, debido que una de las muestras seleccionadas de las etapas (ceba) no asimilo correctamente la receta recomendada por el modelo, en vista de lo anterior la finca tuvo que invertir en medicamentos porque la muestra enferma durante 2 semanas esto se puede evidenciar en los pesos vivos por etapa y el peso de alimentación diario.

La granja tomo medidas frente a perdidas por ende fue necesario aplicar algunas vacunas durante unos días, esto tuvo un efecto negativo en los cerdos porque se atrasaron respecto a las edades que tenían comparando la población original.



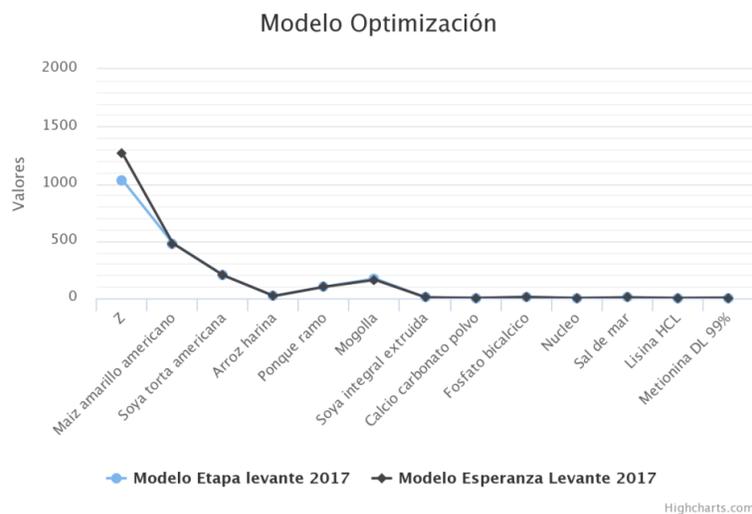
**Figura 27.** Vacunación etapa Ceba.

No se puede afirmar que fue una reacción a la receta, dado que existen otros factores externos que pudieron complicar el proceso, estos pueden ser (clima, aseo de las porquerizas) por las

consideraciones anteriores es recomendable llevar un estudio más preciso de los factores que afectaron la muestra, si es necesario incrementar más vitaminas y minerales en la receta o si fue un cambio climático en efecto sería mirar la infraestructura de la granja y tomar medidas respecto a ello.

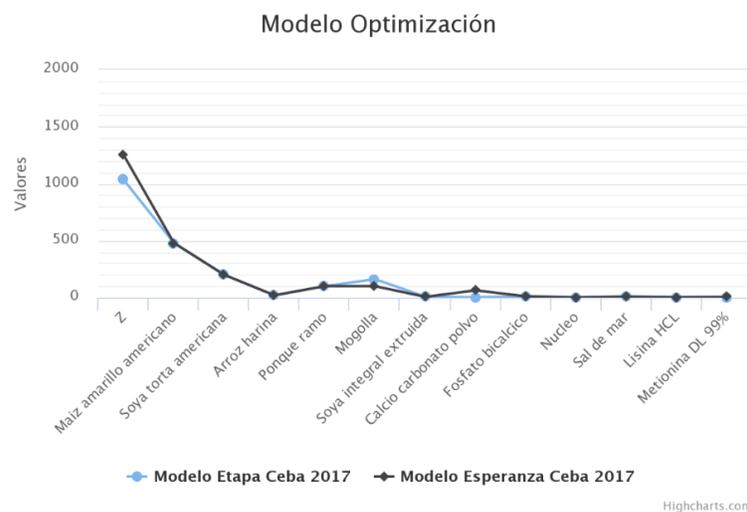
Las gráficas mostradas a continuación son sacadas de “PigMODEL3.2”

### Etapa levante



**Figura 28.** Comparación Finca la Esperanza –Año 2017 etapa Levante.

### Etapa ceba



**Figura 29.** Comparación Finca la Esperanza –Año 2017 etapa Ceba

## Etapa finalizador

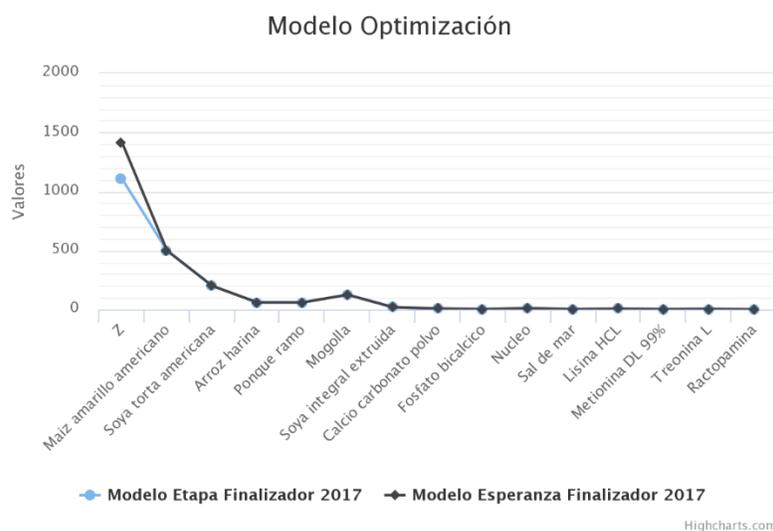


Figura 30. Comparación Finca la Esperanza –Año 2016 etapa Finalizador

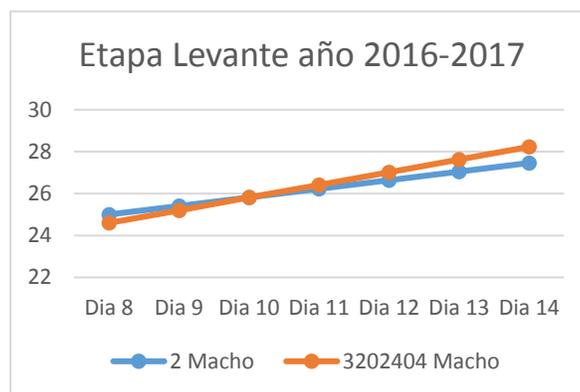
## Etapa Levante

Ante la situación planteada se decidió comparar las muestras seleccionadas para establecer cuanto peso habían subido en las dos muestras por ende se tomó 1 cerdo de cada muestra (Levante) en el año 2016 y 2017 y se comparó sus respectivos pesos, la comparación se realizó durante la semana 2.

**Tabla 22:**

*Comparación pesos etapas Levante.*

Semana	Identificación	Sexo	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			9-05-17	10-05-17	11-05-17	12-05-17	13-05-17	14-05-17	15-05-17
2	2	Macho	25	25,41	25,82	26,23	26,64	27,05	27,46
			20-09-2016	21-09-2016	22-09-2016	23-09-2016	24-09-2016	25-09-2016	26-09-2016
			Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
2	3202404	Macho	24.6	25.2	25.81	26.41	27.02	27.63	28.23



**Figura 31.** Comparación pesos etapa Levante.

En vista de lo anterior podemos decir que los cerdos semanalmente subieron en promedio 3,046 Kg. Cada cerdo subió diariamente 0,51g muestra 2016 y 0,35gmuestra 2017.

Con esto podemos analizar que las recetas fueron asimiladas dado que los cerdos aumentaron su peso y los valores en los que aumentaron están dentro de su edad.

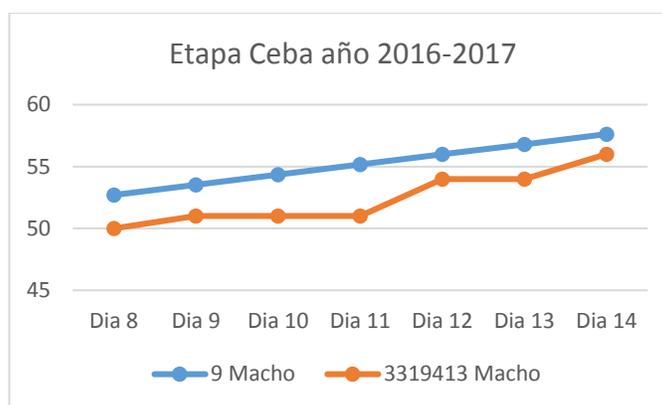
### Etapa Ceba

Seleccionamos un cerdo de cada muestra (Ceba) en el año 2016 y 2017 y se comparó sus pesos respectivos pesos, la comparación de realizo durante la semana 2.

**Tabla 23**

*Comparación pesos Etapa Ceba*

Semana	Identificación	Sexo	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			9-05-17	10-05-17	11-05-17	12-05-17	13-05-17	14-05-17	15-05-17
2	9	Macho	52,7	53,52	54,34	55,16	55,98	56,8	57,62
			20-09-2016	21-09-2016	22-09-2016	23-09-2016	24-09-2016	25-09-2016	26-09-2016
			Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
2	3319413	Macho	50	51	51	51	54	54	56



**Figura 32.** Comparación pesos año 2016-2017.

Se evidencio que los cerdos subieron semanalmente en promedio 5,48 Kg. Cada cerdo subió diariamente 0,85 g muestra 2016 y 0,70 g muestra 2017. Con esto podemos analizar que las recetas fueron asimiladas dado que los cerdos aumentaron su peso y los valores en los que aumentaron están dentro de su edad. A pesar de que la muestra 2017 enfermo se notó que gracias a su pronta reacción por el propietario se lograron recuperar los cerdos.

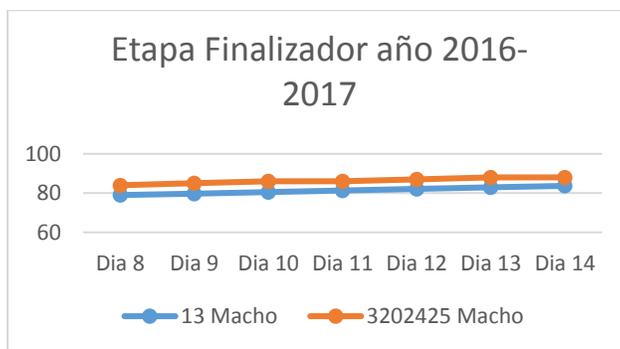
### Etapa Finalizador

Seleccionamos un cerdo de cada muestra (Finalizador) en el año 2016 y 2017 y se comparó sus pesos respectivos pesos, la comparación de realizo durante la semana 2.

**Tabla 24**

*Comparación pesos Etapa Finalizador*

Semana	Identificación	Sexo	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			9-05-17	10-05-17	11-05-17	12-05-17	13-05-17	14-05-17	15-05-17
2	13	Macho	79,00	79,78	80,56	81,34	82,12	82,90	83,68
			20-09-2016	21-09-2016	22-09-2016	23-09-2016	24-09-2016	25-09-2016	26-09-2016
			Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
2	3202425	Macho	84	85	86	86	87	88	88



**Figura 33.**Comparación pesos año 2016-2017.

Se evidencio que los cerdos subieron semanalmente en promedio 4,46 Kg. Cada cerdo subió diariamente 0,57 g muestra 2016 y 0,70 g muestra 2017. Dado que los cerdos no tienen la misma edad se puede notar la diferencia de peso diariamente, pero las recetas fueron asimiladas dado que los cerdos aumentaron su peso y los valores en los que aumentaron están dentro de su edad.

## 9.8 Contabilidad –Puc.

**Puc:** Este módulo no brinda todas las cuentas asociadas al plan único tributario, aquí podremos listar las cuentas, realizar cambios, eliminación y proceder a crear nuevas cuentas.

Cuenta	Nombre	Clase	Estado	Acción
1	CAJA	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]
11	DISPONIBLE	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]
1105	CAJA	ACTIVO	Activo	[Iconos de acción]
110505	CAJA GENERAL	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]
110510	CAJAS MENORES	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]
110515	MONEDA EXTRANJERA	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]
111005	MONEDA NACIONAL	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]
111010	MONEDA EXTRANJERA	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]
1115	REMESAS EN TRANSITO	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]
111505	MONEDA NACIONAL	ACTIVO	Inactivo	[Iconos de acción]

**Figura 34.**Contabilidad PUC.

## Transacciones

Las transacciones nos sirven para manejar las cuentas manuales de todos los movimientos que tenga la finca, desde ingresos de productos, pago de nómina y demás acciones que se requieran hacer.

Primero listamos un informe general de transacciones para poder tener una idea aproximada en gastos y este nos brinda un balance para validar las pérdidas y ganancias de la finca.

Numero Transaccion	Cuenta	Descripcion	Fecha Operacion	Debito	Credito
69	62	Compra marranos	2017-09-20 23:30:05	300000	0
69	1105	Compra marranos	2017-09-20 23:30:05	0	300000
				Debito: 300000	Credito: 300000

**Figura 35.**Transacciones.

## Compras

Las compras se basan en los productos que tengamos registrados, para poder comprar un producto debemos añadirlo en la parametrización del software.

Este proceso debe empezar con la selección del producto a comprar, se debe dar una descripción de la compra la cantidad de productos a comprar y el valor unitario, con estas dos variables se calcula el total del precio del producto.

Una vez terminado con estos parámetros se agrega a la lista temporal y se almacenara hasta que se termine el proceso, si continuamos nos brindara un resultado del proceso.

Finca La Esperanza Compras

Administrador Principal

**Datos Compra**

Productos: Animales-Miembros

Descripcion: Descripción de la compra

Cantidad:

Valor Unitario: Valor

Total: Total

Agregar Volver

Productos

Producto	Descripcion	Cantidad	Valor	Valor	Accion
18	Cerdos	10	100000	1000000	

Continuar

**Figura 36.**Compras.

## Ventas

La venta se basa en los productos que tengamos en inventario, se escoge el producto y este nos mostrara si hay stock para la venta, nos muestra el valor del producto y los campos para completar la venta, se necesita una descripción, la cantidad que se vende y el valor con el que se desea vender.

Todo esto lleva validaciones tanto de stock y confirmaciones de la venta.

Finca La Esperanza Ventas

Administrador Principal

**Datos Ventas**

Productos: Productos

Descripcion: Descripción de la compra

Cantidad: 1 vacuna 4 productos

Valor Unitario: Valor

Total: Total

Agregar Volver

Productos

Producto	Descripcion	Cantidad	Valor	Total	Accion

Continuar

**Figura 37.**Ventas.

## Inventario

Este módulo muestra el stock de movimientos de todos los productos que tenga la finca.

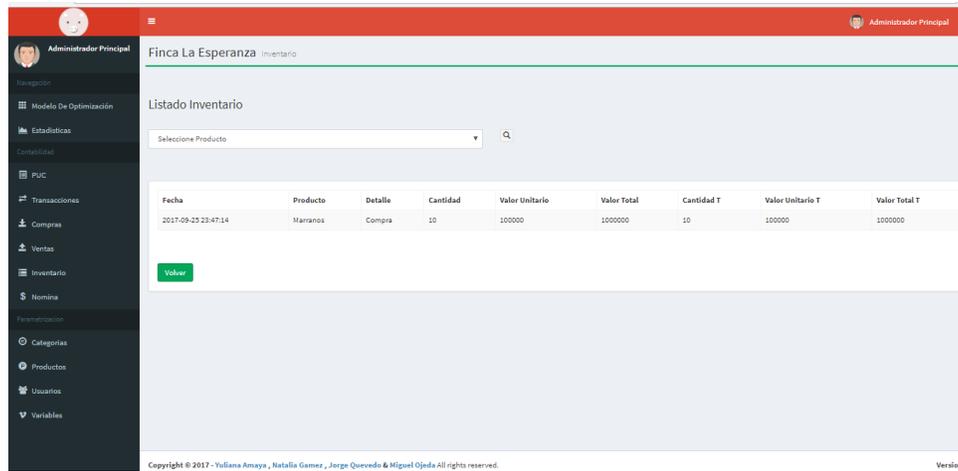


Figura 38. Inventario.

## Nomina

El módulo de nómina nos muestra todas las nóminas liquidadas, basadas en su estado, estos estados pueden ser pago, cancelado, no pagado, esta acción se puede escoger apenas se genere la nómina.

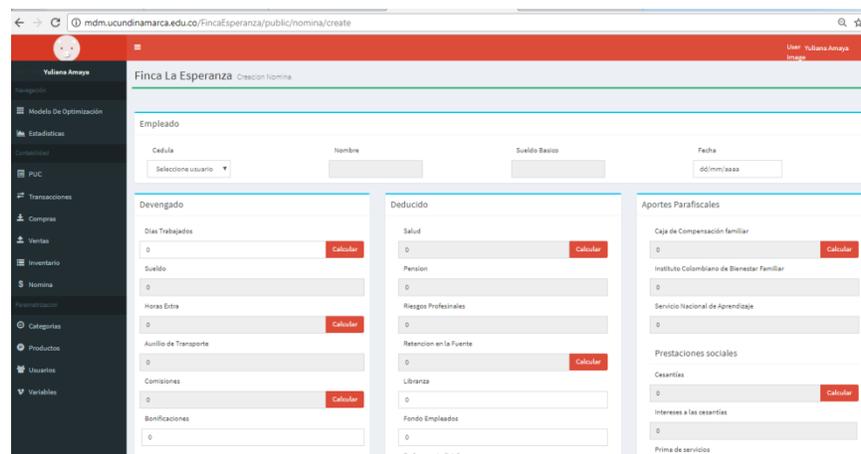
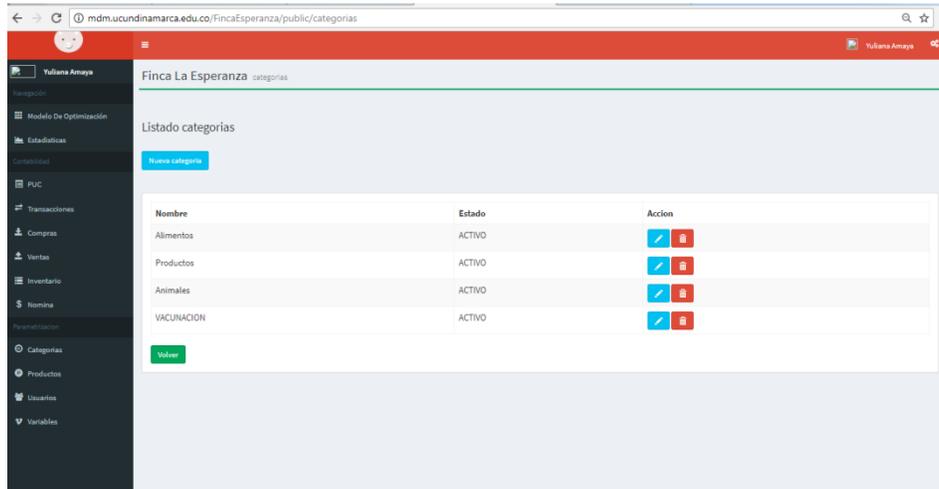


Figura 39. Nómina.

## Categoría

Las categorías sirven para asignarle estas a los productos, se listan todas las categorías y podemos crear, editar y eliminarlas.

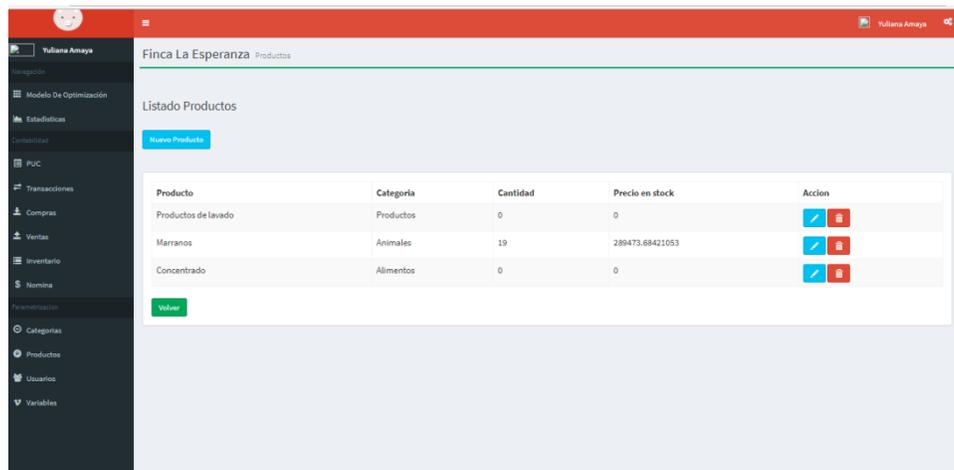


Nombre	Estado	Acción
Alimentos	ACTIVO	 
Productos	ACTIVO	 
Animales	ACTIVO	 
VACUNACION	ACTIVO	 

Figura 40.Categoría.

## Productos

Este módulo sirve para parametrizar los productos necesarios, también se puede crear, editar y la eliminación de estos.



Producto	Categoría	Cantidad	Precio en stock	Acción
Productos de lavado	Productos	0	0	 
Marranos	Animales	19	289473.68421053	 
Concentrado	Alimentos	0	0	 

Figura 41.Productos.

## Usuarios

Este módulo tiene como función la creación de los usuarios que van a manejar el software, los usuarios también se realizan las mismas operaciones, estos manejan más información como lo es la cedula, nombre, apellido, género, teléfono, Email, además de solicitar imagen de perfil y el rol para establecer los permisos de acceso.

Cedula	Nombre	Apellido	Genero	Telefono	Email	Accion
1069739723	melani	gonzalez	masculino	3208457554	yajarita20@hotmail.com	 
1069747753	Administrador	Principal	masculino	3202305689	administrador@gmail.com	 
1069750344	Yuliana	Amaya	masculino	3206187470	yulamaya06@gmail.com	 

**Figura 42.** Usuario.

## Ejemplo

A continuación vamos a mirar un ejemplo de cómo funciona una compra, venta e inventario con PIGMODEL 3.2. Entonces compramos 20 cerdos cada uno con un valor de 90.000.

Finca La Esperanza Compras

Datos Compra

Productos: Animales - Marranos

Descripcion: Lechones

Cantidad: 20

Valor Unitario: 90000

Total: 1800000

Productos

Producto	Descripcion	Cantidad	Valor	Valor	Accion

Continuar

Copyright © 2017 - Yulliana Amaya, Natalia Gomez, Jorge Quevedo & Miguel Ojeda All rights reserved. Version 3.2

**Figura 43.**Ejemplo compra.

Nos pide agregar a nuestros movimientos.

Finca La Esperanza Compras

Datos Compra

Productos: Animales - Marranos

Descripcion: Descripción de la compra

Cantidad: Cantidad

Valor Unitario: Valor

Total: Total

Productos

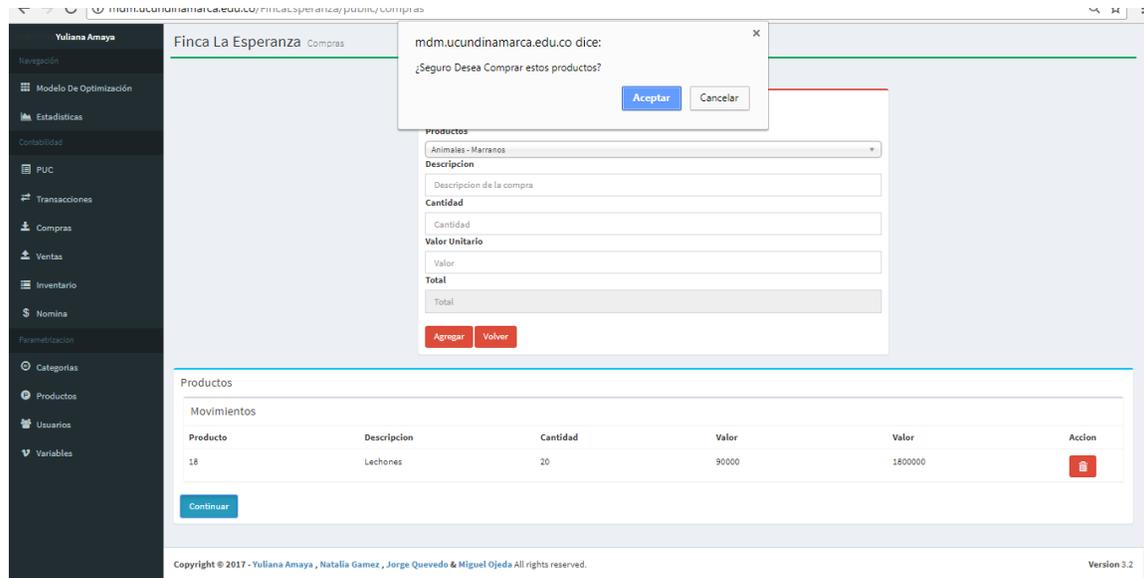
Producto	Descripcion	Cantidad	Valor	Valor	Accion
18	Lechones	20	90000	1800000	

Continuar

Copyright © 2017 - Yulliana Amaya, Natalia Gomez, Jorge Quevedo & Miguel Ojeda All rights reserved. Version 3.2

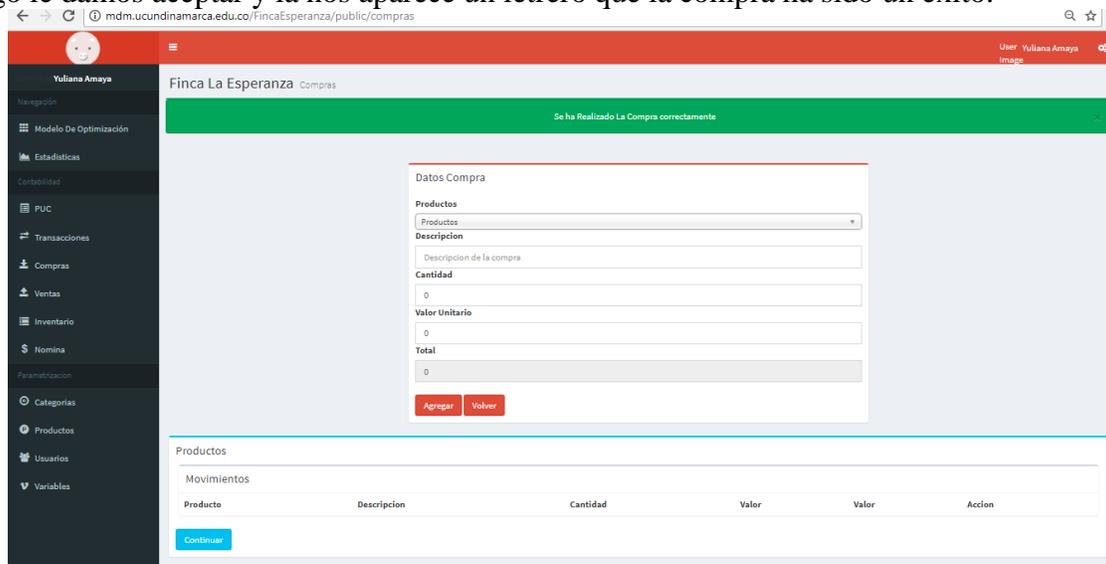
**Figura 44.**Ejemplo compra.

Luego cuando estemos seguros de la compra que vamos a realizar le damos continuar.



**Figura 45.**Ejemplo compra.

Luego le damos aceptar y la nos aparece un letrero que la compra ha sido un éxito.



**Figura 46.**Ejemplo compra.

A continuación vamos al módulo de ventas y vamos a vender 20 cerdos, en este módulo cuando escribamos cuantos cerdos queremos vender el sistema nos va sugerir cuantos cerdos podemos vender teniendo en cuenta el inventario actual. El sistema nos sugiere un valor unitario de acuerdo a cuando compramos, teniendo en cuenta el peso en que se encuentran así mismo va el precio de la venta en este caso vamos a poner que el cerdo vale 500.000 cada uno.

Finca La Esperanza Ventas

Datos Ventas

Productos: Animales - Marranos

Descripción: Frigorífico

Cantidad: 20 Maximo 10 productos

Valor Unitario: 500000

Valor Unitario Recomendado: 187179,48717949

Total: 10000000

Valor total productos

Productos

Producto	Descripción	Cantidad	Valor	Total	Acción

**Figura 47.**Ejemplo venta.

Luego le damos agregar y por ultimo le damos continuar y aceptar.

mdm.ucundinamarca.edu.co dice:  
¿Seguro Desea Vender estos productos?

Aceptar Cancelar

Descripción de la compra

Cantidad

Cantidad: 20 Maximo 10 productos

Valor Unitario: Valor

Valor Unitario Recomendado: 187179,48717949

Total: Total

Agregar Volver

Productos

Producto	Descripción	Cantidad	Valor	Total	Acción
18	Frigorífico	20	500000	10000000	

Continuar

**Figura 48.**Ejemplo venta.

A continuación podemos ver que la venta ha sido un éxito.

Se ha Realizado La Venta correctamente

**Datos Ventas**

Productos:

Descripcion:

Cantidad:  Máximo 4 productos

Valor Unitario:

Valor Unitario Recomendado:

Total:

Productos

Movimientos

Producto	Descripción	Cantidad	Valor	Total	Acción
----------	-------------	----------	-------	-------	--------

**Figura 49.**Ejemplo venta.

Si queremos ver el historial de las ventas y compras vamos al módulo de inventario.

Seleccione Producto

Fecha	Producto	Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Cantidad T	Valor Unitario T	Valor Total T
2017-09-25 23:47:14	Marranos	Compra	10	100000	1000000	10	100000	1000000
2017-10-07 22:06:52	Marranos	Venta	5	250000	1250000	5	250000	1250000
2017-10-19 11:39:57	Marranos	Compra	5	900000	4500000	10	170000	1700000
2017-10-19 11:42:25	Marranos	Venta	2	500000	1000000	8	500000	4000000
2017-10-19 11:43:09	Marranos	Compra	20	100000	2000000	28	214285.71428571	6000000
2017-10-19 11:44:01	Marranos	Venta	10	500000	5000000	18	500000	9000000
2017-10-20 09:00:20	Marranos	Venta	3	500000	1500000	15	500000	7500000
2017-10-20 09:01:16	Marranos	Compra	10	100000	1000000	25	340000	8500000
2017-10-20 09:02:30	Marranos	Venta	5	500000	2500000	20	500000	10000000
2017-10-20 09:03:02	Marranos	Venta	5	500000	2500000	15	500000	7500000
2017-10-20 09:05:00	Marranos	Venta	6	500000	3000000	9	500000	4500000
2017-10-20 09:06:19	Marranos	Compra	10	100000	1000000	19	289473.68421053	5500000
2017-11-14 15:41:01	Marranos	Compra	20	90000	1800000	39	187179.48717949	7300000
2017-11-14 15:55:53	Marranos	Venta	20	500000	10000000	19	500000	9500000

Copyright © 2017 - Yuliana Amaya, Natalia Gamez, Jorge Quevedo & Miguel Ojeda All rights reserved. Version 3.2

**Figura 50.**Inventario.

## 10. Validación del software en otra finca de la región de Cundinamarca.

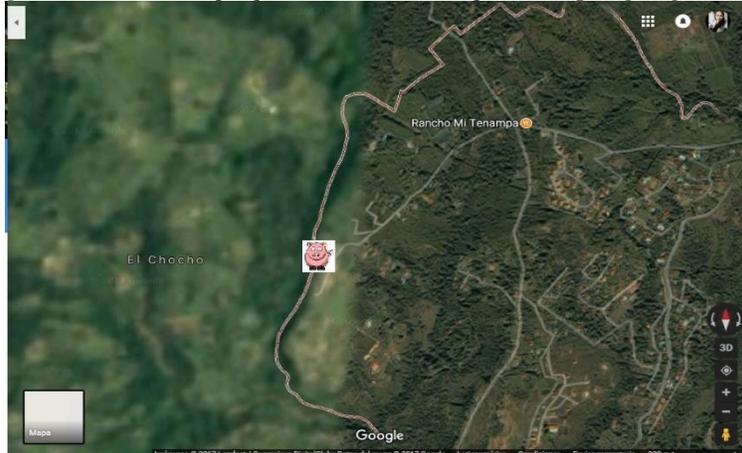
### 10.1 Contexto

Se validó el software “PigMODEL 3.2” en la finca las Margaritas que se encuentra ubicada geográficamente en una vereda del municipio de Silvana vía

Fusagasugá-Bogotá en la vereda San José Panamá bajo a 5 minutos en carro del municipio de Sylvania, departamento de Cundinamarca, Colombia, Continente suramericano, a una altitud media 1470m.s.n.m y longitud -74.3906 con un clima templado y una temperatura de 23 °C a 17 °C.



**Figura 51.**Ubicación geográfica finca las Margaritas.<https://goo.gl/fZ3aT4>



**Figura 52.**Ubicación geográfica Finca las Margaritas.<https://goo.gl/fZ3aT4>

La finca las margaritas internamente está constituida por una casa que es donde se encuentran residiendo los propietarios, luego encontramos el área del sistema de producción porcina como es el área gestación donde se encuentran gestando aproximadamente 70 cerdas de cría, al lado encontramos una bodega que es donde se almacena los bultos de comida y la vacunación, a continuación encontramos la lactancia donde encontramos 12 jaulas de cría que son utilizadas de manera

organizada por las 70 cerdas de cría en el año. En cuanto a la capacidad operativa de este proceso de producción solamente se encuentra un operario trabajando 8 horas lunes a sábado.

Respecto al sistema de engorde la finca cuenta con un precebo que cuenta con 3 corrales altos, los cerdos cuando son destetados a los 28 días y con un peso aproximado de 7kg a 9kg ,el cual duran hasta un peso máximo de 30 kg. La granja dispone de 7 cocheras que son utilizadas para los porcinos en la etapa de levante, ceba y finalización posteriormente allí inicia su ciclo de desarrollo y además son alimentados 1 0 2 veces al día dependiendo la etapa. Con relación a las cocheras ellas cuentan con una capacidad de 20 cerdos que son las más pequeñas, también cuenta con una cochera con capacidad para 40 a 50 cerdos que es la más grande eso varia respecto a la necesidad del productor. La granja cuenta con un macho de cría el cual sirve como padrote para la inseminación de todas las cerdas.

Se utiliza un sistema denominado cama profunda esta es una alternativa viable además un poco económica, las entidades como el ICA y la CAR están implementando que todas las granjas porcícolas utilicen este sistema debido a que se genera un ahorro considerable de agua y además este sistema es un poco amigable con el medio ambiente ya que reduce olores y se nota una reducción notable en la presencia de moscos.

La granja no cuenta con un área administrativa ya que todos los documentos son guardados en armarios para que no sean vistos o utilizados por nadie más, el control de inventarios compras ventas está encargado por una persona.

Esta finca maneja este tipo de raza en las hembras de cría Large White y Landrace.

### **Landrace**

Coloración blanca, libre de manchas y con orejas largas, dirigidas hacia delante, tapando prácticamente sus ojos, llegándole casi hasta la punta del hocico. Son los cerdos más largos de todas las razas. Se caracterizan por su gran prolificidad, dando un promedio de 12 lechones por camada, con muy buen peso al nacer (1.300 a 1.500gr) Las madres son de muy buena aptitud lechera y materna, muy dóciles y cuidadosas. La principal característica es su gran longitud corporal. Algunos reproductores alcanzan hasta los dos metros de largo... Produce carne de primera calidad, con un jamón bien descendido y musculoso y un tocino delgado. Son apacibles y bastante prolíficos.(Renteria-Maglioni, 2007)



**Figura 53.**Raza Landrace.<https://goo.gl/sm6gJY>

**Large White**

Originario de Inglaterra; de capa totalmente blanca. Es largo, ancho y profundo, con apariencia maciza. La cabeza es mediana y esquelética; el hocico ancho y las orejas medianas, erectas y dirigidas hacia atrás. En los últimos años se han incorporado reproductores a las piaras de nuestro país, debido principalmente a sus características rústicas y prolíficas, (promedio: 11 lechones por parición). (Renteria-Maglioni, 2007).

Buena aptitud materna y lechera. Posee lomos largos y cuenta con buenos aplomos. Los jamones son largos y descolgados (culi- planchos). Tienen por lo menos de 6 a 7 mamas en cada lado, aunque no es raro encontrar 8 o 9. Esta raza se destaca por su longitud y rapidez de crecimiento. Se distinguen muchas variedades de cerdos Yorkshire, una de ellas la Large White de gran tamaño y la Middle White, de tamaño medio. (Renteria-Maglioni, 2007).

## **10.2 Validación del software**

La granja las margaritas no cuenta con su propio molino ellos alimentan los cerdos con la línea contegral lo que hace que sus productos sean de muy buena calidad.

En la parte contable ellos realizan todos los procedimientos a mano en cuadernos, por ende se decidió probar el software con ellos a pesar que el software no fue diseñado para ese tipo de sistema recibió una alta aprobación y muy buenas sugerencias.

En la parte del modelo de optimización el propietario opino “Es muy bueno a la hora de reducir costos en esta granja se podría aplicar ingresando como variables el tipo de comida de la competencia y podríamos evaluar si la calidad del producto es igual aplicando otro tipo de alimento” (Amaya, 2017).

En las transacciones, compra y venta opino que aunque ellos no compran los cerdos destetados es una buena herramienta para aquellas granjas que si llevan ese sistema pero sugirieron que pudiesen registrar los cerdos para llevar un inventario debido que ellos le pueden dar salida a sus cerdos pero no entradas sugirió que podía ingresar las compras y ventas de cerdas de cría pero que al momento final no sería una ganancia porque las cerdas por su tiempo de gestación se desvalorizan. El propietario de la finca probó creando un producto de alimentos y le puso concentrado y afirmo que al ingresar esas compras se pueden contrarrestar las ventas de los cerdos. (Amaya, 2017).

En la parte de creación de usuarios estuvo de acuerdo ya que se puede limitar los contenidos para las diferentes personas que manejen el software. (Amaya, 2017).

Por medio de una carta el propietario valido lo escrito anteriormente.



**Figura 54.** Finca las Margaritas.



Figura 55. Conjunto de lechones.



Figura 56. Conjunto de cerdos.

## 11 .Instrumento de chequeo modelo cuantitativo.

**Tabla 25**

*Instrumento de chequeo modelo cuantitativo.*

<b>Modulo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Interfaz grafica</b>	<b>Los colores, figuras e imágenes están acordes al tema tratado.</b>	<b>X</b>		Se adapta y es comprensible para el usuario
<b>Modelo de optimización</b>	<b>Cumple con su funcionamiento.</b>	<b>X</b>		No hubo demora en ingresar los datos., sin embargo es un poco difuso.
<b>Usuarios</b>	<b>Se puede registrar y establecer funciones a los</b>	<b>X</b>		En el momento de llenar los campos

	<b>usuarios.</b>	se exigen contraseña segura y foto de usuario. Al iniciar sesión se demora en reaccionar la página 3.15 segundos.
<b>Estadística</b>	<b>Genera reportes estadísticos. X</b>	Genera reportes sobre los modelos
<b>Contabilidad</b>	<b>Cumple con la compra, venta, X nomina, categorías, listas de productos e inventario.</b>	Cumple solo que en la parte de inventarios no se puede visualizar lo que queda.

### Análisis

En el momento de la aplicación del instrumento cuantitativo existió un poco de dificultad al momento de explicar de como ingresar el modelo en caso que lo quiera seguir utilizando o si existe una variación de precios notables por consiguiente tuvimos que compartir el manual de usuario para que el propietario de la finca ensayara el funcionamiento de la misma.

## 12. Instrumento SQA y Q o S modelo cuantitativo

**Tabla 26**

*Instrumentos SQA Y Q o S.*

<b>CRITERIOS</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CLUMPLE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Autoría	Hay información clara sobre los autores.	X		
Contenidos	El contenido sigue las reglas de gramática, ortografía.	X		
Organización	La estructura del contenido es clara.	X		
Funcionamiento	Existe buena navegabilidad, no hay retrasos ni fallos.	X		
Navegación	El usuario puede navegar	X		

libremente.  
Diseño La interfaz es amigable X  
con el usuario.

---

**Análisis**

Al momento de validar el contenido con el propietario de la granja fue evidente que el software cumple con la mayoría de los propósitos estimados por él, lo que demuestra que todos sus aportes fueron tenidos en cuenta a la hora de desarrollar el Software.

### **13. Conclusiones.**

Se aplicó el modelo de optimización a mínimo costo, por ende se pudo evidenciar la reducción de costos mediante el modulo estadístico funcionando en cada una de las etapas (Levante, ceba, finalizador) cumpliendo con los niveles prácticos y máximos de inclusión que establece la fundación española para el desarrollo animal (FEDNA).

Se desarrolló el prototipo de software cumpliendo con cada uno de módulos establecidos que fue la contabilidad (nomina, compra, venta, inventario) y la parte estadística cumpliendo con los lineamientos establecidos.

Aplicamos el modelo “PIGMODEL3.2” en otra finca de la región esto nos permitió entender más a fondo las necesidades que tienen las granjas porcícolas en la región del Sumapaz.

Se realizó una comparación de los pesos obtenidos en el año 2016 y 2017 en este proceso se observó cuanto subió en masa magra los cerdos, esto permitió validar el comportamiento de la receta en las etapas (Levante, Ceba y Finalización) esto permite afirmar que “PIGMODEL 3.2” es una herramienta que ayuda a minimizar los costos de la granja La Esperanza.

#### **14. Recomendaciones.**

Involucrar en futuras investigaciones docentes y compañeros de zootecnia ya que ellos también están interesados en la investigación y nos podrían ayudar a mejorar la fuente de energía de los cerdos para así maximizar la ganancia en peso encontrando la fórmula ideal para las ganancias del porcicultor.

Se propone mejorar la comunicación entre la academia, la investigación a nivel nacional y la el sector productivo para facilitar e incrementar la transferencia tecnológica siguiendo las tendencias mundiales de investigación.

Adaptar el software para las diferentes necesidades y contextos que tienen las granjas porcinas del Sumapaz.

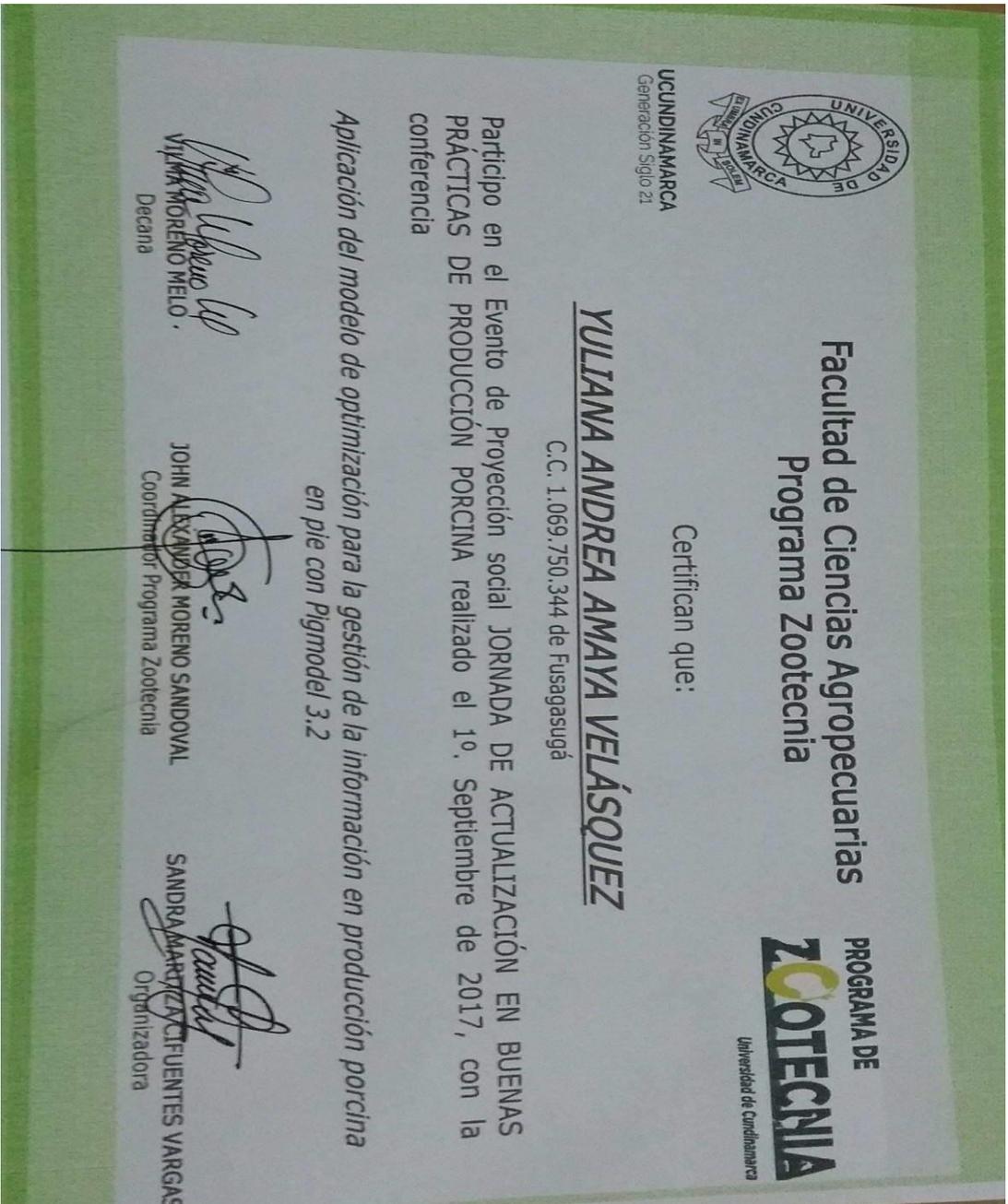
## 15 .Lista de referencia

- [1] Alvarez, M. A. (2012). Manual de jQuery. Introducción a jQuery. *Desarrolloweb.com*, 126. Retrieved from <http://www.desarrolloweb.com/manuales/manual-jquery.html>
- [2] Bahit, E. (2011). POO y MVC en PHP. *Argentina: Openlibra.*, 66.
- [3] Balagones-Domínguez, C., Rodríguez-González, E., Sampedro, E. L. V., & Ripoll-Feliu, V. (2014). Desarrollo de un modelo de costes basado en las actividades para el sector porcino [Development of a model of activity-based costs for pig production].
- [4] *Custos E Agronegocio*, 10(1), 101–117. Retrieved from <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v10/Porcino.pdf%5Cnhttp://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84901433785&partnerID=tZOtx3y1>
- [5] Barzanallana, R. (2012). *Desarrollo de Aplicaciones Web. Xampp*. Retrieved from <http://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/Desarrollo-de-aplicaciones-web-Xampp.html>
- [6] Blanco, C. R. (2006). SQL básico, Página 2 Qué es SQL.
- [7] Contabilidad General de la Nación. (2014). Manual de procedimientos, Catálogo General de Cuentas, 1–501. Retrieved from <file:///F:/MAESTRIA EN FINANZAS/7. PROYECTO DE GRADO I/ESTRUCTURA PRESUPUESTAL/CONTRALORIA ROCIOP Y MARIAIV 2014.pdf>
- [8] Duarte, M. P. (2013). Programación en PHP a través de ejemplos, 1–54.
- [9] Galan, M. (2000). Definición Y Conceptos Básicos De Contabilidad. *La Suma de Todos*, I(2), 1–5. Retrieved from [http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/GuiaEmprendedor/tema8/F50\\_8.1\\_C ONCEPTOS\\_BASICOS.pdf](http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/GuiaEmprendedor/tema8/F50_8.1_C ONCEPTOS_BASICOS.pdf)
- [10] García Colín, J. (2008). *Contabilidad de Costos. McGraw- Hill Interamericana* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- [11] Gimson, L. (2012). Metodologías ágiles y desarrollo basado en conocimiento. *Junio*, 1–97. Retrieved from [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24942/Documento\\_completo\\_\\_.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24942/Documento_completo__.pdf?sequence=1)
- [12] Javier Eguíluz Pérez. (2008). Introducción a JavaScript, 134. Retrieved from [http://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion\\_javascript.pdf](http://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_javascript.pdf)
- [13] Katherine, Z., & Camargo, M. (2007). ASPECTOS COMERCIALES, CONTABLES Y TRIBUTARIOS DEL SECTOR PORCICULTOR EN COLOMBIA. Retrieved from <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v10/Porcino.pdf%5Cnhttp://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84901433785&partnerID=tZOtx3y1>

opus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84901433785&partnerID=tZOtx3y1

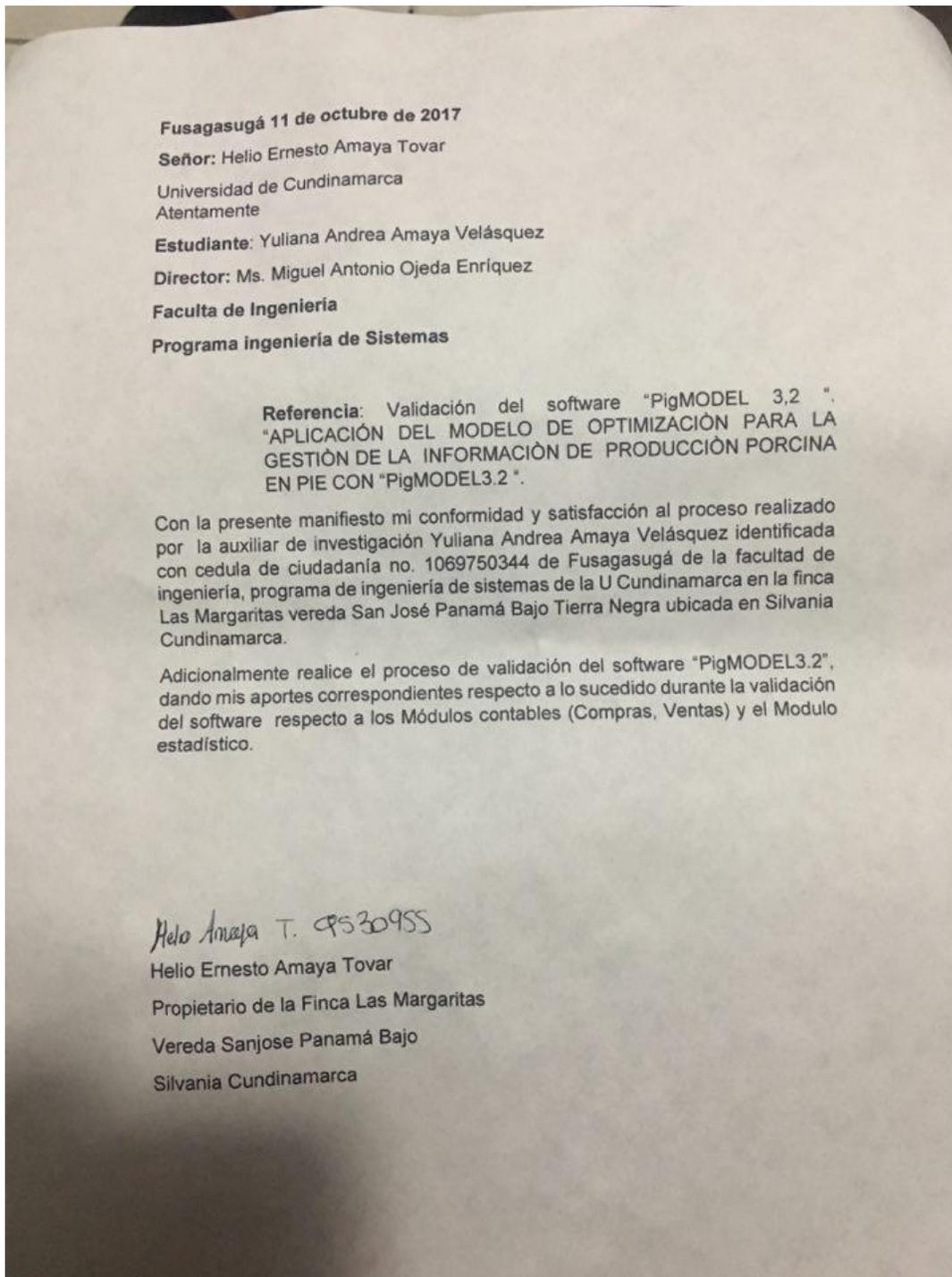
- [14]Luis Quintas Ripoll. (2007). Sistema de Gestión De Base de Datos.
- [15]Menéndez, Rafael; Barzanallana, A. (2012). Lenguajes de programación HTML y CSS Parte 1 : Conceptos básicos de HTML 5 ¿ Cómo crear páginas web ?, 1–43. Retrieved from <http://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/Lenguaje-de-programacion-HTML-1.pdf>
- [16]Ministerio de Agricultura, & Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2013). Levante y ceba de cerdos: etapas de una industria en continuo crecimiento, 1–7.
- [17]Mora, J. (2011). Arquitectura de software para aplicaciones Web, 134.
- Oxfam, N. I. D. E. (2013). Las Cuentas No, (3).
- [18]Renteria-Maglioni, O. (2007). Manual Práctico Porcino. *Gobernación Del Valle Del Cauca-Secretaría de Agricultura Y Pesca*, 28. Retrieved from [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Manual\\_Practico\\_Porcino.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Manual_Practico_Porcino.pdf)
- [19]Salinas, H. (2010). Estadística: conceptos básicos y definiciones, 78. Retrieved from [www.mat.uda.cl/hsalinas/cursos/2010/eyp2/clase1.pdf](http://www.mat.uda.cl/hsalinas/cursos/2010/eyp2/clase1.pdf)
- [20]Samperio, V., Pérez, N., Zúñiga, A., Hernández, M., & Domínguez, J. (2011). Introducción a la Estadística. *Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo*, 1–13. Retrieved from [http://tarwi.lamolina.edu.pe/~cgonzales/pdf/Estadistica\\_General/unidad1.pdf](http://tarwi.lamolina.edu.pe/~cgonzales/pdf/Estadistica_General/unidad1.pdf)
- [21]Sangri, A. (2014). Administración de compras, 267. Retrieved from <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074386202.pdf>
- [22]Valencia, D. (2015). seguro flexible que se adapta a las necesidades de coste del ganadero práctica para evitar la castración física de hembras en extensivo ”, 4–14.

ANEXO A  
Certificado participación evento facultad de ZOOTECNIA



## ANEXO B

Carta Finca Las Margaritas.





# APLICACIÓN DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN PORCINA EN PIE CON PIGMODEL3.2.

Amaya Velásquez Yuliana Andrea  
[Yuliamaya06@gmail.com](mailto:Yuliamaya06@gmail.com)  
Universidad de Cundinamarca

**Resumen**— *La organización de la información contable es una de las prácticas más importantes de una granja porcícola, ya que de ella dependen los rendimientos productivos y rentables de la granja. Uno de los factores que más influyen en una granja porcícola son los costos de alimentación por ende se formuló un modelo de optimización lineal a mínimo costo para la gestión de información de la producción porcina en pie (levante, ceba y finalizador) para la finca La Esperanza en la vereda Tierra Negra Fusagasugá Cundinamarca. Se aplicó el modelo tomando variables de decisión como el peso vivo y el peso de la alimentación, en el planteamiento del modelo se tuvo en cuenta los porcentajes de los niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones para los porcinos en crecimiento, fórmulas de alimentación y los costos por kilogramo en cada etapa( Levante, Ceba y finalizador) , estos fueron adaptados en un método simplex de dos fases aplicados en un prototipo de software orientado a la web denominado “PIGMODEL” en el año 2016, el cual tiene un diseño simple, sencillo y amigable aplicando metodologías ágiles para el desarrollo y gestión del proyecto de investigación. El desarrollo se realizó con el Framework para el Front-end denominado Laravel el cual permite manejar código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP es decir permite que los desarrolladores generen paginas dinámicas , base de datos MySQL y para el Back-end se utilizó un Framework Bootstrap que permite implementar tecnologías como HTML5, CSS y JavaScript. Los cuales contribuyen a garantizar la seguridad y la integridad de los datos permitiendo construir código de calidad, seguro y de fácil mantenimiento.*

*La aplicación web denominada “PIGMODEL 3.2” año 2017 permite que el usuario ingrese con facilidad las variables de decisión, la función objetivo y las restricciones de cada modelo de optimización lineal, con los datos obtenidos se observa de manera muy significativa la minimización del costo de los piensos en la finca La Esperanza. En la aplicación en su primera versión PIGMODEL se observa que carece de módulos contable y estadístico por tanto se implementa estas funcionalidades para dar una alternativa en la organización contable con sus respectivos reportes, así mismo permite visualizar los cambios obtenidos por la granja con el paso del tiempo y finalmente posibilita guardar la información obtenida y generar informes del inventario.*

## INTRODUCCIÓN

En las granjas porcinas de la zona del Sumapaz ubicada en el interior de Colombia se ha evidenciado la falta de gestión de la información. Decidimos tomar como referencia la finca porcícola “La Esperanza” en la vereda Tierra negra en Fusagasugá (Cundinamarca). En el año 2016 se realizó la primera parte de la investigación donde se construyó un modelo de optimización a mínimo costo para las etapas

(Levante, ceba, finalización) donde se recolecto una serie de variables como fue el peso vivo y el peso de alimentación, se tuvo en cuenta los niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones de porcinos en crecimiento, fórmulas de alimentación y los costo por kilogramo en cada etapa. En el año 2017 decidimos tomar como referencia la primera parte de la investigación donde continuamos a su aplicación recolectando las misma información en ese proceso notamos que la granja suele llevar un desorden en su información y suele realizarlo de forma manual por ende decidimos implementar la parte contable y estadística esto permite que el productor pueda tomar decisiones oportunamente para la sostenibilidad del mercado local, regional y a futuro a nivel nacional e internacional.

También es importante fortalecer los vínculos entre la investigación nacional y la investigación con el sector productivo para así aportar mas desarrollo tecnológico siguiendo las tendencias mundiales de investigación.

## I. APLICACIÓN DEL MODELO AÑO 2017.

### A. Contexto

Se realizó una investigación experimental en la finca la Esperanza que se encuentra ubicada geográficamente en el kilómetro 5,5 vía Fusagasugá - Sibate en la vereda Tierra Negra, departamento de Cundinamarca, Continente suramericano a una altitud norte 4°22'21.1” y longitud oeste de 74°20'44.3” con un clima frio y una temperatura de 12°C a 18°C.

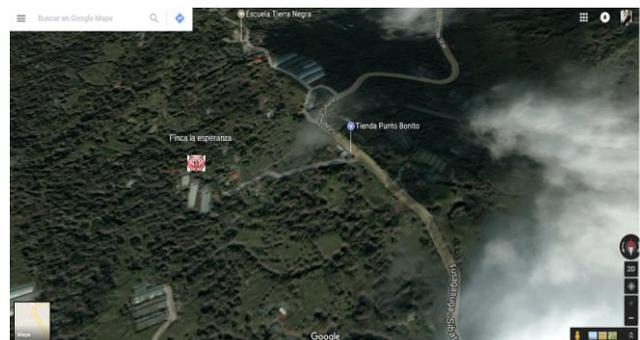


Fig 1. Ubicación geográfica Finca Esperanza

La finca la Esperanza internamente está constituida por una casa que es donde se encuentran residiendo los propietarios, luego encontramos el área del sistema de producción porcina como es el

área del molino donde se compra gran variedad de materias primas como maíz amarillo americano, soya torta americana, arroz harina, ponqué ramo, mogolla, soya integral extruida, calcio carbonato polvo, fosfato bicalcico, núcleo, sal de mar, lisina hcl, metionina dl 99%, treonina l y ractopamina.

Con el fin de procesar 1 tonelada de pienso formulado mensualmente para empacarla en bultos de 50 Kg y almacenarla para luego ser utilizada cada vez que sea necesario alimentar a los porcinos en cada una de las etapas (levante, ceba, finalizador). En cuanto a la capacidad operativa de este proceso de producción solamente se encuentra un operario trabajando 8 horas de lunes a domingo.

Respecto al sistema de engorde la finca cuenta con 35 cocheras que son utilizadas para los porcinos en la etapa de levante, ceba, finalización posteriormente allí inicia un ciclo de desarrollo y además son alimentados 1 o 3 veces al día dependiendo la etapa. Con relación a las cocheras ellas cuentan con una capacidad de 20 cerdos son las más pequeñas, también cuenta con una cochera con capacidad para 50 cerdos que es la más grande eso varía respecto a la necesidad del productor.

Se utiliza un sistema denominado cama profunda esta es una alternativa viable además un poco económica, las entidades como el ICA y la CAR están implementando que todas las granjas porcinas utilicen este sistema debido a que se genera un ahorro considerable de agua y además este sistema es un poco amigable con el medio ambiente ya que reduce olores y se nota una reducción en la presencia de moscos.

Y por último está el área administrativa allí se manejan aspectos como los costos y gastos en cuanto a materiales primas, medicamentos, servicios públicos, salarios, mano de obra, parafiscales y transporte. Así mismo se lleva control cuando los operarios trabajan horas extras o días festivos, control de inventarios de compra y venta de cerdos, inventario de cerdos vivos y muertos y salida de bultos procesados en el molino.



Fig 2. Área de producción porcina”

**B. Recolección de la información.**

Ya que tenemos el modelo de optimización a mínimo costo, las recetas de la alimentación de cada etapa levante, ceba y finalización en la finca la Esperanza se debe obtener nuevos datos que nos permitan la aplicación del modelo. Partiendo de la información recolectada en el 2016 involucrando el 2017 se hará su respectivo análisis de acuerdo con lo sucedido con su aplicación.

- Materias primas alimenticias.
- Precio por Kilogramo de cada materia.
- Kilogramo por tonelada de cada materia.
- Costo por tonelada de cada materia.
- Total, tonelada.

- Niveles prácticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones de cerdos en crecimiento.
- Peso vivo por etapa.
- Peso de alimentación por etapa.

**C. Población y muestra**

En el modelo 2017 de una población de 400 porcinos se seleccionó una muestra de 5 cerdos en etapa levante, 5 cerdos en la etapa ceba y 5 en la etapa finalizador de la raza Hampshire.

- Origen: Se formó en los Estados Unidos a partir del cruzamiento de las razas inglesas Essex y Wessex Saddleback. Fue introducida en Europa por los ingleses en 1960. (Carrero,2005)
- Características Morfológicas. La cabeza es pequeña, papada bien formada y orejas erectas, su color es negro con una franja blanca que cubre los hombros, miembros anteriores y parte de la cinchera, pero sin exceder más de las dos terceras partes del cuerpo, está provisto de un cuerpo macizo, aplomos y esqueleto sólidos, aunque presenta pezuñas traseras disimétricas con frecuencia. (Carrero,2005).
- Características Fisiológicas o Productivas: Es una raza prolífica, las hembras presentan habilidad materna, de aceptable rendimiento en canal y alta calidad de la carne. Con poca sensibilidad frente al estrés y facilidad de adaptación al medio. (Carrero, 2005).



Fig 3. Raza Hampshire

A partir de esto en la muestra de 5 porcinos en la etapa levante, se reconocieron 5 machos, que se identificaron a través de chapetas azules enumeradas desde la cifra 1 hasta la 5. Ver tabla 1.

Este experimento se inició el día 9 de Mayo del 2017 donde aislamos la muestra seleccionada en la cochera número 2, con el fin de pesar durante 4 semanas cada uno de los porcinos, y así obtener datos relevantes, para realizar un estudio estadístico con el comportamiento de las siguientes variables etapa, raza y el peso vivo adquirido.



Fig 4. Conjunto de porcinos etapa Levante

De igual manera en el experimento se tuvo en cuenta el peso diario de la alimentación que se consumiría para el conjunto total de los 5 porcinos, durante las mismas 5 semanas de estudio iniciando la recolección de datos el día 5 de mayo del 2017 y, finalizando el día 12 de junio del 2017 como. Con el objetivo de considerar variables notables y correlacionarlas en un estudio estadístico descriptivo. Ver Tabla 2.

Así mismo, se desarrolló la recolección de datos para la etapa de ceba donde se eligió una muestra 5 porcinos, y se reconocieron 4 machos y 1 hembras, que se identificaron a través de chapetas azules enumeradas desde la cifra 6 hasta la cifra 10. Ver Tabla 3.

Esta investigación se inició el día 9 de mayo del 2017 aislando la muestra seleccionada en la cochera número 20, con el fin de pesar diariamente por 5 semanas cada uno de los porcinos y así obtener datos relevantes, para realizar un estudio estadístico con el comportamiento de las siguientes variables etapa, raza y el peso vivo adquirido.



Fig 5. Conjunto de porcinos etapa Ceba

De igual manera en la investigación se tuvo en cuenta el peso diario de la alimentación que se consumiría para el conjunto total de los 5 porcinos, durante las mismas 5 semanas de estudio iniciando la recolección de datos el día 9 de mayo del 2017 y, finalizando el día 12 de junio del 2017. Ver tabla 4.

Y, por último, se desarrolló la recolección de datos, donde se eligió una muestra 5 porcinos en la etapa de finalización. En la muestra de los 5 porcinos, se reconocieron 5 machos, que se identificaron a través de unas chapetas azules enumeradas desde la cifra 11 hasta la cifra 15. Ver Tabla 5.

Esta investigación se inició el día 9 de mayo del 2017 aislando la muestra seleccionada en la cochera número 19, con el fin de pesar diariamente por 5 semanas cada uno de los porcinos y así obtener datos relevantes, para realizar un estudio estadístico con el comportamiento de las siguientes variables etapa, raza y el peso vivo adquirido.



Fig 6. Conjunto de porcinos etapa Finalizador

De igual manera en la investigación se tuvo en cuenta el peso diario de la alimentación que se consumiría para el conjunto total de los 5 porcinos, durante las mismas 5 semanas de estudio iniciando la recolección de datos el día 9 de mayo del 2017 y, finalizando el día 12 de junio del 2017. Ver tabla 6.

## II. PRODUCTOS ALIMENTICIOS DEL MODELO AÑO 2016.

La cantidad de materias primas que se utilizarán en el modelo 2016 se establecieron a partir de unas fórmulas de alimentación balanceadas por el propietario de la finca La Esperanza. A continuación, podemos observar el precio por kilogramo, los kilogramos por tonelada, costo por tonelada y el costo total de la tonelada como se muestra en las siguientes tablas. Ver Tabla 7, Tabla 8 y Tabla 9.

## III. PRODUCTOS ALIMENTICIOS DEL MODELO 2017.

Partiendo desde la primera parte de la investigación donde ya tenemos el modelo de optimización a mínimo costo en su aplicación fue necesario recolectar datos que no son estáticos, dado que su variación depende de otros factores estas variables son el costo de las materias primas por ende fue necesario construir el modelo con los precios actuales. Ver tabla 10, Tabla 11 y Tabla 12.

## IV. NIVELES PRÁCTICOS Y MÁXIMOS DE INCLUSIÓN DE LOS ALIMENTOS EN LAS RACIONES DE CERDOS EN CRECIMIENTO.

En el modelo 2016 para obtener el mínimo costo de la producción se tuvieron en cuenta las formulas alimenticias por tonelada en las etapas de levante, ceba y finalización, fue necesario conocer cuáles eran los niveles pacticos y máximos de inclusión de los alimentos en las raciones necesarias para aumentar el crecimiento de los cerdos.

Debido a lo anterior en la investigación se identificó cuantos son los límites mínimos y máximos de incorporación que debe consumir ajustados a los niveles máximos de la finca. Para así instaurar un intervalo que no sea afectado en la salud de los porcinos ya sea por exceso o por falta de vitaminas y nutrientes. Fue primordial establecer los límites prácticos y máximos

Para los modelos, los límites prácticos y máximos serían las restricciones primordiales y que nos permiten obtener el costo mínimo de una tonelada por etapa.

Los límites de incorporación propuestos son los aceptados normalmente en fabricación de piensos a nivel nacional. Niveles superiores pueden ser utilizados, y de hecho lo son, cuando hay un buen conocimiento del producto y un control adecuado tanto de la materia prima como de las especificaciones en formula. En todos los casos, el coste relativo de los ingredientes se puede modificar con estos niveles de inclusión (Fundación española para el desarrollo de la nutrición animal, 2016)

Teniendo en cuenta lo anterior en la aplicación del modelo 2017 tuvimos en cuenta los niveles prácticos y máximos de inclusión en

cada una de las etapas y para su aplicación no hubo variación ni cambio con lo investigado en el año 2016. Ver Tabla 13, Tabla 14 y Tabla 15.

### V. FORMULACIÓN MATEMÁTICA DE LOS MODELOS

#### A. Variables de decisión del modelo de optimización etapa levante.

1. X1=Maíz amarillo americano.
2. X2=Soya torta americana.
3. X3=Arroz harina
4. X4=Ponqué ramo
5. X5=Mogolla
6. X6=Calcio carbonato polvo
7. X7=Fosfato bicalcico
8. X8: =Núcleo
9. X9= Sal de mar
10. X10=Lisina HCL
11. X11=Metionina DL 99%
12. X12=Treonina L

#### B. Función Objetivo

$$\text{Min}=882x1+1819x2+870x3+557x4+690x5+200x6+1650x7+7728x8+325x9+5916x10+20184x11+8468x12$$

#### C. Restricciones

1.  $X1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8+x9+x10+x11+x12+x12=1000$
2.  $X1 \geq 480, X1 \leq 600$
3.  $X2 \geq 200, X2 \leq 300$
4.  $X3 \geq 20, X3 \leq 80$
5.  $X4 \geq 100$
6.  $X5=100$
7.  $X6 \geq 6, X6 \leq 8$
8.  $X7 \geq 2, X7 \leq 8$
9.  $X8=11$
10.  $X9 \geq 1.8$
11.  $X9 \leq 2$
11.  $X10 \geq 7, X10 \leq 8, X10 \leq 9$
12.  $X11 \geq 2.4, X11 \leq 2.8$
13.  $X12 \geq 5, X12 \leq 5.8$
14.  $X1, x2, x3, x4, x5, x6, x7, x8, x9, x10, x11, x1, \geq 0$

#### D. Variables de decisión del modelo de matemático etapa Ceba.

1. X1= Maíz amarillo americano.
2. X2=Soya torta americana.
3. X3=Arroz harina
4. X4=Ponqué ramo
5. X5=Mogolla
6. X6=Calcio carbonato polvo
7. X7=Fosfato bicalcico
8. X8=Núcleo
9. X9= Sal de mar
10. X10= Lisena HCL
11. X11=Metionina DL 99%
12. X12=Treonina L

#### E. Función objetivo

$$\text{Min}=882x1+1819x2+870x3+557x4+690x5+200x6+1650x7+7728x8+325x9+5916x10+20184x11+8468x12$$

#### F. Restricciones

1.  $X1+X2+X3+X4+X5+X6+X7+X8+X9+X10+X11+X12=1000$
2.  $X1 \geq 480, X1 \leq 600$
3.  $X2 \geq 200, X2 \leq 300$
4.  $X3 \geq 20, X3 \leq 63$
5.  $X4=100$
6.  $X5 \geq 100$
7.  $X6 \geq 6.5, X6 \leq 8$
8.  $X7 \geq 2.5$
9.  $X8=11$
10.  $X9 \geq 1.7, X9 \leq 2$
11.  $X10 \geq 7.7, X10 \leq 8.9$
12.  $X11 \geq 2.4, X11 \leq 2.8$
13.  $X12 \geq 5, X12 \leq 5.8$
14.  $X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11, X12 \geq 0$

#### G. Variables de decisión del modelo de matemático etapa Finalizador.

1. X1: Maíz amarillo americano
2. X2: Soya torta americana
3. X3: Arroz harina
4. X4: Ponqué ramo
5. X5: Mogolla
6. X6=Soya integral extruida
7. X8: Calcio carbonato polvo
8. X8: Fosfato bicalcico
9. X9: Núcleo
10. X10=Sal de mar
11. X11=Lisina HCL
12. X12=Metionina DL 99%
13. X13=Treonina L
14. X14=Ractopamina

#### H. Función objetivo.

$$\text{Min}=882x1+1819x2+870x3+557x4+690x5+1490x6+200x7+1650x8+7728x9+325x10+5916x11+20184x12+8468x13+66150x14$$

#### I. Restricciones

1.  $X1+x2+x3+x4+x5+x6+x7+x8+x9+x10+x11+x12+x12=1000$
2.  $X1 \geq 400, X1 \leq 535$
3.  $X2 \geq 200, X2 \leq 253$
4.  $X3 \geq 60, X3 \leq 70$
5.  $X4=60$
6.  $X5=118, X5 \leq 122$
7.  $X6 \geq 20, X6 \leq 70$
8.  $X7 \geq 5.9, X7 \leq 8$
9.  $X8=2.3, X8 \leq 2.5$
10.  $X9=11$
11.  $X10=1.6, X10 \leq 2$
12.  $X11 \geq 6.3, X11 \leq 7.7$
13.  $X12 \geq 2, X12 \leq 2.4$
14.  $X13 \geq 4.2, X13 \leq 5$
15.  $X14=0.5$

### VI. RESULTADOS AÑO 2016.

A continuación, vamos a mostrar los resultados obtenidos en el año 2016 en las etapas (levante, ceba y finalizador) corriendo el modelo de optimización a mínimo costo.

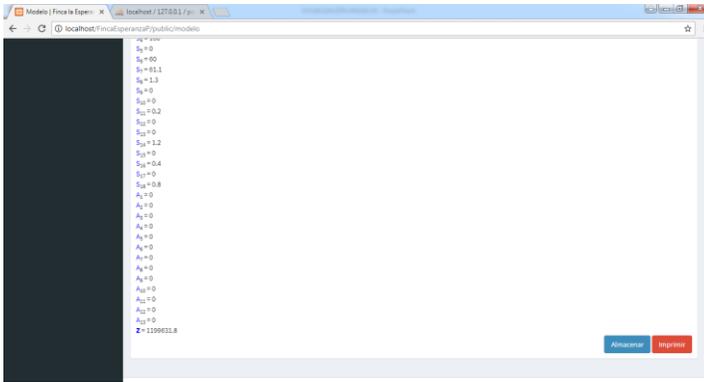


Fig 7. Resultados etapa Levante.

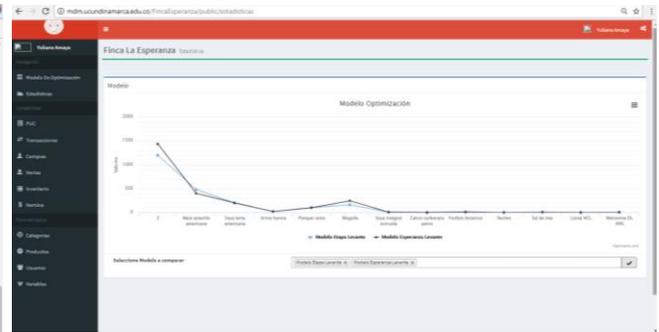


Fig 10. Grafica de la etapa levante modelo de optimizacion-finca la Esperanza.



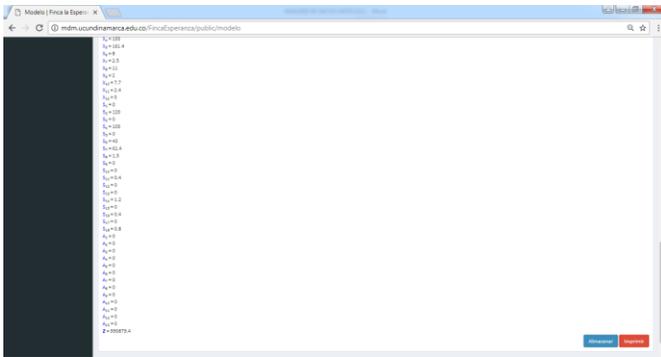


Fig 14. Resultados etapa Ceba

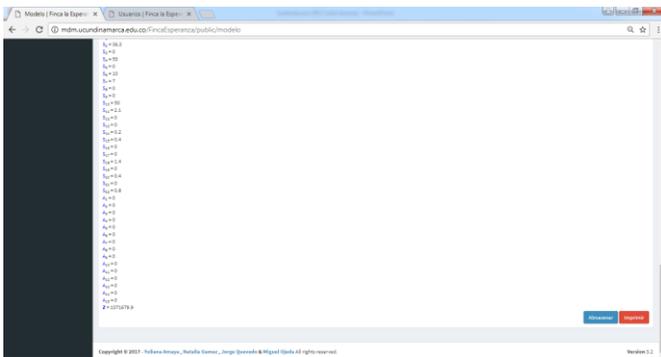


Fig 15. Resultados etapa Finalizador.

### IX. COMPARACION RESULTADOS FINCA LA ESPERANZA- MODELO DE OPTIMIZACION 2017.

Tomando como referencia la primera parte de la investigación y luego de haber formulado la nueva dieta con los costos actuales del mercado se pudo reflejar que existe un ahorro del 5 al 10 % sobre la fórmula original esto es evidenciado mediante las gráficas que se muestran a continuación.

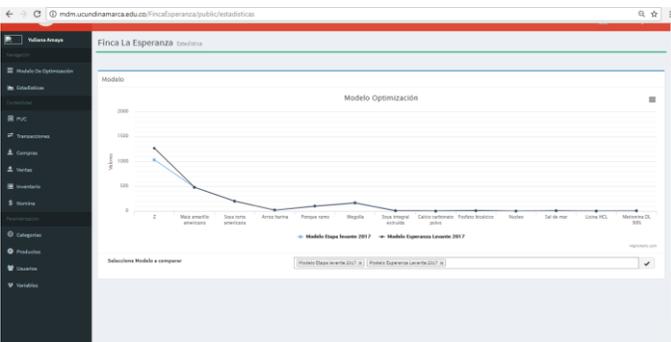


Fig 16. Grafica de la etapa levante modelo de optimización-finca la Esperanza.

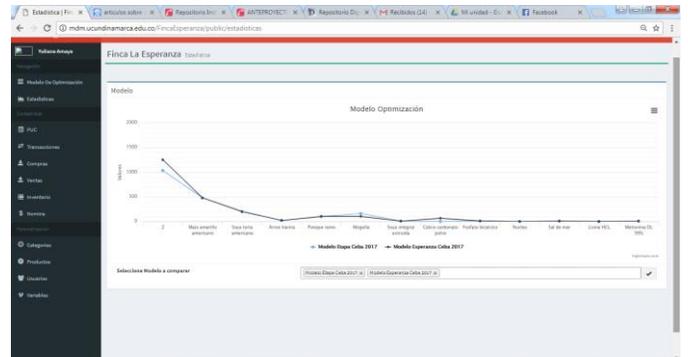


Fig 17. Grafica de la etapa Ceba modelo de optimizacion-finca la Esperanza”

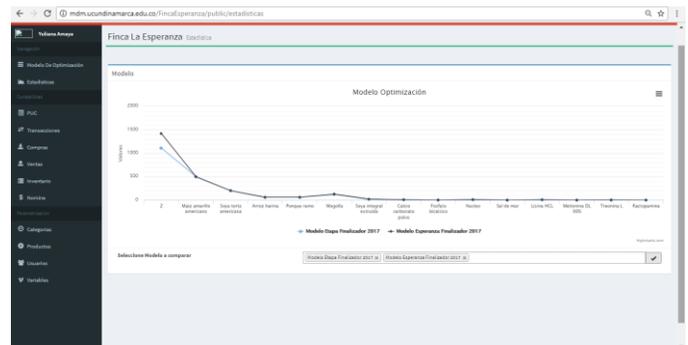


Fig 18. Grafica de la etapa Finalizador modelo de optimización-finca la Esperanza

Dada la reducción de costos no podemos afirmar que es 100% recomendable su aplicación, debido que una de las muestras seleccionadas de las etapas (ceba) no asimilo correctamente la receta recomendada por el modelo, en vista de lo anterior la finca tuvo que invertir en medicamentos porque la muestra enferma durante 2 semanas esto se puede evidenciar en los pesos vivos por etapa y el peso de alimentación diario (Ver Tabla3 y Tabla4).

La granja tomo medidas frente a perdidas por ende fue necesario aplicar algunas vacunas durante unos días, esto tuvo un efecto negativo en los cerdos porque se atrasaron respecto a las edades que tenían comparando la población original.



Fig 19. Vacunacion etapa Ceba

No se puede afirmar que fue una reacción a la receta, dado que existen otros factores externos que pudieron complicar el proceso, estos pueden ser (clima, aseo de las porquerizas) por las consideraciones anteriores es recomendable llevar un estudio más preciso de los factores que afectaron la muestra, si es necesario incrementar más vitaminas y minerales en la receta o si fue un cambio climático en efecto sería mirar la infraestructura de la granja

y tomar medidas respecto a ello.

X. COMPARACIÓN PESOS OBTENIDOS AÑO 2016- 2017.

A. *Etapa levante*

Ante la situación planteada se decidió comparar las muestras seleccionadas para establecer cuanto peso habían subido en las dos muestras por ende se tomó 1 cerdo de cada muestra (Levante) en cada año y se comparó sus respectivos pesos, la comparación se realizó durante la semana 2. Ver Tabla 16.

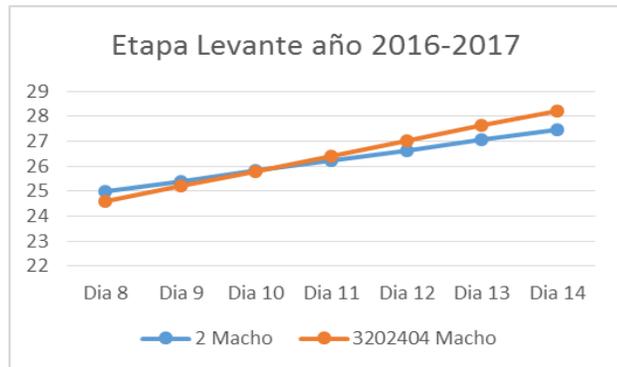


Fig 20. Comparacion pesos etapa Levante

En vista de lo anterior podemos decir que los cerdos semanalmente subieron en promedio 3,046 Kg. Cada cerdo subió diariamente 0,51g muestra 2016 y 0,35gmuestra 2017.

Con esto podemos analizar que las recetas fueron asimiladas dado que los cerdos aumentaron su peso y los valores en los que aumentaron están dentro de su edad.

B. *Etapa Ceba*

Seleccionamos un cerdo de cada muestra (Ceba) en cada año y se comparó sus pesos respectivos pesos, la comparación de realizo durante la semana 2. Ver Tabla 17.

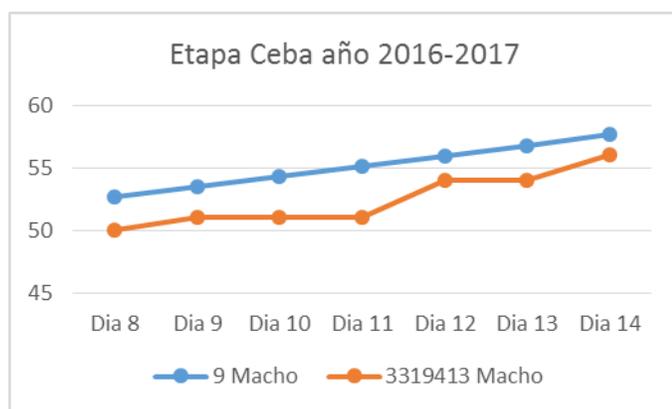


Fig 21. Comparacion pesos etapa Ceba.

Se evidencio que los cerdos subieron semanalmente en promedio 5,48 Kg. Cada cerdo subió diariamente 0,85 muestra 2016 y 0,70 g muestra 2017. Con esto podemos analizar que las recetas fueron asimiladas dado que los cerdos aumentaron su peso y los valores en los que aumentaron están dentro de su edad. A pesar de que la muestra 2017 enfermo se notó que gracias a su pronta reacción por el propietario se lograron recuperar los cerdos.

C. *Etapa Finalizador.*

Seleccionamos un cerdo de cada muestra (Finalizador) en cada año y se comparó sus pesos respectivos pesos, la comparación de realizo durante la semana 2. Ver Tabla 18.

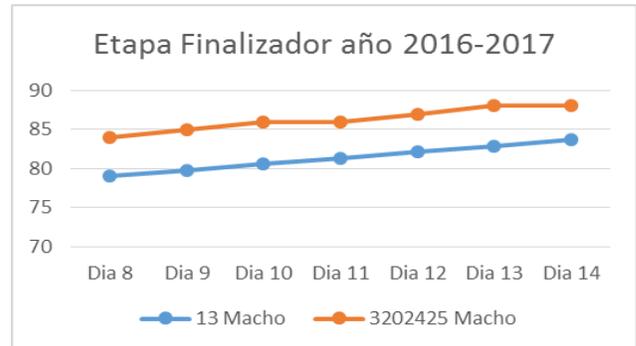


Fig 22. Comparacion pesos etapa Finalizador

Se evidencio que los cerdos subieron semanalmente en promedio 4,46 Kg. Cada cerdo subió diariamente 0,57 g muestra 2016 y 0,70 g muestra 2017. Dado que los cerdos no tienen la misma edad se puede notar la diferencia de peso diariamente, pero las recetas fueron asimiladas dado que los cerdos aumentaron su peso y los valores en los que aumentaron están dentro de su edad.

Semana 1	Identificación	Sexo	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
1	1	Macho	24,00	24,42	24,84	25,26	25,68	26,10	26,52
1	2	Macho	22,00	22,42	22,84	23,26	23,68	24,10	24,52
1	3	Macho	23,50	23,78	24,06	24,34	24,62	24,90	25,18
1	4	Macho	22,95	23,22	23,49	23,76	24,03	24,30	24,57
1	5	Macho	24,00	24,67	25,34	26,01	26,68	27,35	28,02
			Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
2	1	Macho	27	27,51	28,02	28,53	29,04	29,55	30,06
2	2	Macho	25	25,41	25,82	26,23	26,64	27,05	27,46
2	3	Macho	25,5	25,9	26,3	26,7	27,1	27,5	27,9
2	4	Macho	24,85	25,23	25,61	25,99	26,37	26,75	27,13
2	5	Macho	28,75	29,3	29,85	30,4	30,95	31,5	32,05
			Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21
3	1	Macho	30,57	31,1	31,77	32,44	33,11	33,78	34,46
3	2	Macho	27,87	28,35	28,73	29,11	29,49	29,87	30,25
3	3	Macho	28,3	28,7	29,15	29,6	30,05	30,5	30,95
3	4	Macho	27,51	27,9	28,25	28,6	28,95	29,3	29,65
3	5	Macho	32,6	33,2	33,84	34,48	35,12	35,76	36,4
			Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21
4	1	Macho	35,12	35,79	36,46	36,61	36,76	36,91	37,06
4	2	Macho	30,63	31,01	31,45	31,78	32,11	32,44	32,77
4	3	Macho	31,4	31,85	32,35	32,74	33,13	33,52	33,91
4	4	Macho	30	30,35	30,76	30,98	31,2	31,42	31,64
4	5	Macho	37,04	37,68	38,33	38,82	39,31	39,8	40,29
			Día 29	Día 30	Día 31	Día 32	Día 33	Día 34	Día 35
5	1	Macho	37,21	37,36	37,51	37,66	37,81	37,96	38,11
5	2	Macho	33,1	33,43	33,76	34,09	34,42	34,75	35,08
5	3	Macho	34,3	34,69	35,08	35,47	35,86	36,25	36,61
5	4	Macho	31,86	32,08	32,3	32,52	32,74	32,96	33,18
5	5	Macho	40,78	41,27	41,76	42,25	42,74	43,23	43,72

Tabla 1. Pesos en la etapa levante

	<b>Identificación Cochera</b>	<b>Numero de cerdos</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>							
			<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
			<b>16-05-17</b>	<b>17-05-17</b>	<b>18-05-17</b>	<b>19-05-17</b>	<b>20-05-17</b>	<b>21-05-17</b>	<b>22-05-17</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>							
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			<b>23-05-17</b>	<b>24-05-17</b>	<b>25-05-17</b>	<b>26-05-17</b>	<b>27-05-17</b>	<b>28-05-17</b>	<b>29-05-17</b>
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>							
			<b>Día 15</b>	<b>Día 16</b>	<b>Día 17</b>	<b>Día 18</b>	<b>Día 19</b>	<b>Día 20</b>	<b>Día 21</b>
			<b>30-05-17</b>	<b>31-05-17</b>	<b>1-06-17</b>	<b>2-06-17</b>	<b>3-06-17</b>	<b>4-06-17</b>	<b>5-06-17</b>
<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>							
			<b>Día 29</b>	<b>Día 30</b>	<b>Día 31</b>	<b>Día 32</b>	<b>Día 33</b>	<b>Día 34</b>	<b>Día 35</b>
			<b>6-06-17</b>	<b>7-06-17</b>	<b>8-06-17</b>	<b>9-06-17</b>	<b>10-06-17</b>	<b>11-06-17</b>	<b>12-06-17</b>
<b>5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>							

Tabla 2. Peso diario de alimentación etapa levante

Semana 1	Identificación	Sexo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7
1	6	Macho	62,8	62,5	62,2	61	61,5	60	59
1	7	Macho	44	44,2	44,2	43,5	43,2	43	42,1
1	8	Hembra	60	60	60	60	60	60	60
1	9	Macho	48,9	49,1	49,8	50,15	51,6	52,1	52,4
1	10	Macho	32	32,2	32,4	32,8	33,1	33,4	33,7
			Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14
2	6	Macho	59	59,92	60,84	61,76	62,69	63,62	64,55
2	7	Macho	42,6	43,84	45,08	46,32	47,56	48,8	50,04
2	8	Hembra	60	61,15	62,3	63,45	64,6	65,75	66,9
2	9	Macho	52,7	53,52	54,34	55,16	55,98	56,8	57,62
2	10	Macho	34	35,01	36,02	37,03	38,04	39,05	40,06
			Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21
3	6	Macho	65,3	65,5	66,42	67,34	68,26	69,18	70,1
3	7	Macho	51,28	55	55,79	56,58	57,37	58,16	58,95
3	8	Hembra	68,05	69,2	70,3	71,4	72,5	73,6	74,7
3	9	Macho	58,44	59,26	59,57	59,88	60,19	60,5	60,81
3	10	Macho	41,07	42,08	42,98	43,88	44,78	45,68	46,58
			Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21
4	6	Macho	71,02	71,5	72	72,52	73,04	73,56	74,08
4	7	Macho	59,74	60,25	60,55	61,23	61,91	62,59	63,27
4	8	Hembra	75,1	76,9	78	78,45	78,9	79,35	79,8
4	9	Macho	61,12	61,43	61,8	62,37	62,94	63,51	64,08
4	10	Macho	47,48	48,38	49,3	49,71	50,12	50,53	50,94
			Dia 29	Dia 30	Dia 31	Dia 32	Dia 33	Dia 34	Dia 35
5	6	Macho	74,6	75,12	75,64	76,16	76,68	77,2	77,72
5	7	Macho	63,95	64,63	65,31	65,99	66,67	67,35	68,03
5	8	Hembra	80,25	80,7	81,15	81,16	82,05	82,5	82,95
5	9	Macho	64,65	65,22	65,79	66,36	66,93	67,5	68,07
5	10	Macho	51,35	51,76	52,17	52,58	52,99	53,4	53,81

Tabla 3. Pesos etapa ceba

<b>PESO DIARIO DE ALIMENTACION</b>									
<b>Semana 1</b>	<b>Identificación Cochera</b>	<b>Numero de cerdos</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>	<b>Día 4</b>	<b>Día 5</b>	<b>Día 6</b>	<b>Día 7</b>
			9-05-17	10-05-17	11-05-17	12-05-17	13-05-17	14-05-17	15-05-17
1	3	5							
			Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			16-05-17	17-05-17	18-05-17	19-05-17	20-05-17	21-05-17	22-05-17
2	3	5							
			Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21
			23-05-17	24-05-17	25-05-17	26-05-17	27-05-17	28-05-17	29-05-17
3	3	5							
			Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21
			30-05-17	31-05-17	1-06-17	2-06-17	3-06-17	4-06-17	5-06-17
4	3	5							
			Día 29	Día 30	Día 31	Día 32	Día 33	Día 34	Día 35
			6-06-17	7-06-17	8-06-17	9-06-17	10-06-17	11-06-17	12-06-17
5	3	5							

Tabla 4. Peso diario de alimentación etapa ceba

Semana	Identificacion	Sexo	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7
1	11	Macho	63,70	64,27	64,84	65,41	65,98	66,55	67,12
1	12	Macho	91,70	92,31	92,92	93,53	94,14	94,75	95,36
1	13	Macho	77,00	77,28	77,56	77,84	78,12	78,40	78,68
1	14	Macho	85,00	86,00	87,00	88,00	89,00	90,00	91,00
1	15	Macho	74,00	74,71	75,42	76,13	76,84	77,55	78,26
			Dia 8	Dia 9	Dia 10	Dia 11	Dia 12	Dia 13	Dia 14
2	11	Macho	67,70	68,55	69,40	70,25	71,10	71,95	72,80
2	12	Macho	96,00	96,83	97,66	98,49	99,32	100,15	100,98
2	13	Macho	79,00	79,78	80,56	81,34	82,12	82,90	83,68
2	14	Macho	92,00	92,75	93,50	94,25	95,00	95,75	96,50
2	15	Macho	79,00	79,91	80,82	81,73	82,64	83,55	84,46
			Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21
3	11	Macho	73,65	74,50	75,40	76,64	77,88	79,12	80,36
3	12	Macho	101,81	102,64	103,50	104,55	105,60	106,65	107,70
3	13	Macho	84,46	85,25	86,10	87,30	88,50	89,70	90,90
3	14	Macho	97,25	98,00	98,77	99,52	100,27	101,02	101,77
3	15	Macho	85,37	86,28	87,20	88,40	89,60	90,80	92,00
			Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21
4	11	Macho	81,60	82,84	84,10	85,07	86,04	87,01	87,98
4	12	Macho	108,75	109,80	110,85	111,88	112,91	113,95	114,98
4	13	Macho	92,10	93,30	94,50	95,83	97,16	98,49	99,82
4	14	Macho	102,52	103,27	104,05	104,83	105,61	106,39	107,17
4	15	Macho	93,20	94,40	96,00	97,28	98,56	99,84	101,12
			Dia 29	Dia 30	Dia 31	Dia 32	Dia 33	Dia 34	Dia 35
5	11	Macho	88,95	89,92	90,89	91,86	92,83	93,80	94,77
5	12	Macho	116,02	117,05	118,08	119,12	120,15	121,19	122,22
5	13	Macho	101,15	102,48	103,81	105,14	106,47	107,80	109,13
5	14	Macho	107,95	108,73	109,51	110,29	111,07	111,85	112,63
5	15	Macho	102,40	103,68	104,96	106,24	107,52	108,80	110,08

Tabla 5. Pesos etapa finalizador

PESO DIARIO DE ALIMENTACION									
Semana	Identificación Cochera	Numero de cerdos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
			9-05-17	10-05-17	11-05-17	12-05-17	13-05-17	14-05-17	15-05-17
1	2	5							
			Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			16-05-17	17-05-17	18-05-17	19-05-17	20-05-17	21-05-17	22-05-17
2	2	5							
			Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21
			23-05-17	24-05-17	25-05-17	26-05-17	27-05-17	28-05-17	29-05-17
3	2	5							
			Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21
			30-05-17	31-05-17	1-06-17	2-06-17	3-06-17	4-06-17	5-06-17
4	2	5							
			Día 29	Día 30	Día 31	Día 32	Día 33	Día 34	Día 35
			6-06-17	7-06-17	8-06-17	9-06-17	10-06-17	11-06-17	12-06-17
5	2	5							

Tabla 6. Peso diario de alimentación etapa finalizador

FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA LEVANTE			
MATERIA PRIMA	Precio/Kg	Kg/Ton	Costo/Ton
MAÍZ AMARILLO AMERICANO	882	Mini 480,Max 600	535.818
SOYA TORTA AMERICANA	1819	300	551.381
ARROZ HARINA	870	80	76.230
PONQUÉ RAMO	557	100	63.100
MOGOLLA	690	29	27.481
CALCIO CARBONATO POLVO	200	8.6	9.211
FOSFATO BICALCICO	1650	6.7	18.555
NÚCLEO	7728	11	92.508
SAL DE MAR	325	3.5	8.637
LISINA HCL	5916	1.1	14.007
METIONINA DL 99%	20184	0.8	23.647
TREONINA L	8468	0.94	15.459
TOTAL TONELADA			1.436.034

Tabla7. Formula de alimentación etapa levante.

FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA CEBA			
MATERIA PRIMA	Precio/Kg	Kg/Ton	Costo/Ton
MAÍZ AMARILLO AMERICANO	882	Mini 480,Max 600	535.818
SOYA TORTA AMERICANA	1819	300	551.381

ARROZ HARINA	870	80	62.100
PONQUÉ RAMO	557	100	63.100
MOGOLLA	690	29	27.481
CALCIO CARBONATO POLVO	200	8.6	9.211
FOSFATO BICALCICO	1650	4	14.100
NÚCLEO	7728	11	92.508
SAL DE MAR	325	3	8.475
LISINA HCL	5916	1	13.416
METIONINA DL 99%	20184	0.4	23.647
TREONINA L	8468	0.6	15.580
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.405.743</b>

Tabla8. Formula de alimentación etapa levante.

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA FINALIZACION</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/Kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
MAÍZ AMARILLO AMERICANO	882	Mini 480,Max 600	478.298
SOYA TORTA AMERICANA	1819	300	466.635
ARROZ HARINA	870	60	58.628
PONQUÉ RAMO	5.57	60	39.848
MOGOLLA	6.90	119	88.538
SOYA INTEGRAL EXTRUIDA	1.490	70	110.728
CALCIO CARBONATO POLVO	2.00	8	8.028
FOSFATO BICALCICO	1.650	4	13.028
NÚCLEO	7.728	11	91.436
SAL DE MAR	3.25	3.5	7.565
LISINA HCL	5.916	1.25	13.823
METIONINA DL 99%	20.184	1.24	31,456
TREONINA L	8.468	1.17	16.335
RACTOPAMINA	66.150	0.5	39.503
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.463.849</b>

Tabla9. Formula de alimentación etapa levante.

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA DE LEVANTE</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
MAÍZ AMARILLO AMERICANO	785	Min 480,Max 600	476.495
SOYA TORTA AMERICANA	1352	300	409.656

ARROZ HARINA	1500	80	109.500
PONQUÉ RAMO	650	100	74.100
MOGOLLA	400	29	16.000
CALCIO CARBONATO POLVO	200	8.6	9.211
FOSFATO BICALCICO	1650	6.7	18.555
NÚCLEO	7728	11	92.508
SAL DE MAR	325	3.5	8.637
LISINA HCL	5916	1.1	14.007
METIONINA DL 99%	20184	0.8	23.647
TREONINA L	8468	0.94	15.459
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.267.775</b>

Tabla10. Formula de alimentación etapa levante 2017.

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA DE CEBA</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
MAÍZ AMARILLO AMERICANO	785	Min 480,Max 600	476.495
SOYA TORTA AMERICANA	1352	300	409.656
ARROZ HARINA	1500	63	109.500
PONQUÉ RAMO	650	100	74.100
MOGOLLA	400	29	16.000
CALCIO CARBONATO POLVO	200	8.6	9.211
FOSFATO BICALCICO	1650	4	14.100
NUCLEO	7728	11	92.508
SAL DE MAR	325	3	8.475
LISINA HCL	5916	1	13.416
METIONINA DL 99%	20184	0.4	15.573
TREONINA L	8468	0.6	12.580
<b>TOTAL TONELADA</b>			<b>1.251.614</b>

Tabla11. Formula de alimentación etapa Ceba 2017.

<b>FORMULA DE ALIMENTACION PARA LA ETAPA FINALIZACION</b>			
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Precio/kg</b>	<b>Kg/Ton</b>	<b>Costo/Ton</b>
MAÍZ AMARILLO AMERICANO	785	Min 480,Max 600	476.495
SOYA TORTA AMERICANA	1352	300	409.656
ARROZ HARINA	1500	60	109.500
PONQUÉ RAMO	650	60	74.100
MOGOLLA	400	119	16.000
SOYA INTEGRAL EXTRUIDA	1490	70	110.738
CALCIO CARBONATO POLVO	200	8	8.028
FOSFATO BICALCICO	1650	4	13.028
NUCLEO	7728	11	91.436
SAL DE MAR	325	3.5	7.565
LISINA HCL	5916	1.25	13.823
METIONINA DL 99%	20184	1.24	31.456
TREONINA L	8468	1.17	16.335
RACTOPAMINA	66150	0.5	39.503
<b>TOTAL TONELADA</b>			1.417.663

Tabla12. Formula de alimentación etapa Ceba 2017.

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>KG/TONELADA</b>	<b>PRECIO/KG</b>	<b>MÁXIMOS DE INCLUSIÓN%</b>	<b>OPERACIÓN</b>
<b>LEVANTE</b>				
maíz amarillo americano	480	882	Libre	
soya torta americana	259	1819	20	1000*20%=200
arroz harina	80	870	2	1000*2%=20
ponqué ramo	100	557	100	
mogolla	29	690	10%	1000*10%=100
calcio carbonato polvo	8.6	200	Min 0.67,Max 0.80	1000*0.67%=6.7,1000*0.80%=8
fosfato bicalcico	6.7	1650	Min 0.28	1000*0.28%=2.8
núcleo	11	7728	11	
sal de mar	3.5	325	Min 0.18,Max 0.20	1000*0.18%=1.8,1000*0.200%=2
lisina hcl	1.1	5916	Min 0.77,Max 0.89	1000*0.77%=7.7,1000*0.89%=8.9
metionina dl 99%	0.8	20184	Min 0.24,Max 0.28	1000*0.24%=2.4,1000*0.28%=2.8
treonina l	0.94	8468	Min 0.50,Max 0.58	1000*0.50%=5,1000*0.58%=5.8

Tabla13.Niveles prácticos y máximos de inclusión etapa Levante.

MATERIA PRIMA	KG/TONELADA	PRECIO/KG	MÁXIMOS DE INCLUSIÓN%	OPERACIÓN
Maíz amarillo americano	596	882	Libre	
Soya torta americana	213	1819	20	1000*20%=200
Arroz Harina	63	870	2	1000*2%=20
Ponqué Ramo	100	557	100	
Mogolla	29	690	10%	1000*10%=100
Calcio carbonato polvo	8.6	200	Min 0.65,Max 0.80	1000*0.65%=6.5,1000*0.80%=8
Fosfato vocálico	4	1650	Min 0.25	1000*0.25%=2.5
Núcleo	11	7728	11	
Sal de mar	3	325	Min 0.17,Max 0.20	1000*0.18%=1.8,1000*0.200%=2
Lisina HCL	1	5916	Min 0.77,Max 0.89	1000*0.77%=7.7,1000*0.89%=8.9
Metionina DL 99%	0.4	20184	Min 0.24,Max 0.28	1000*0.24%=2.4,1000*0.28%=2.8
Treonina L	0.6	8468	Min 0.50,Max 0.58	1000*0.50%=5,1000*0.58%=5.8

Tabla14.Niveles prácticos y máximos de inclusión etapa Ceba.

MATERIA PRIMA FINALIZADOR	KG/TONELADA	PRECIO/KG	MÁXIMOS DE INCLUSIÓN%	OPERACIÓN
maíz amarillo americano	535	882	40%	1000*20%=200
soya torta americana	253	1819	Libre	
arroz harina	60	870	7%	1000*7%=20
ponqué ramo	60	557	60	
mogolla	119	690	12%	1000*12%=120
soya integral extruida	70	1490	Libre	
calcio carbonato polvo	8	200	Min 0.59,Max 0.80%	1000*0.59%=5.9,1000*0.80%=8
fosfato bicalcico	4	1650	Min 0.23%	1000*0.23%=2.3
núcleo	11	7728	11	
sal de mar	3.5	325	Min 0.16,Max 0.20	1000*0.16%=1.6,1000*0.20%=2
lisina hcl	1.2	5916	Min 0.63,Max 0.77	1000*0.63%=6.3,1000*0.77%=7.7
metionina dl 99%	1.1	20184	Min 0.20,Max 0.24	1000*0.20%=2,1000*0.24%=2.4
treonina l	1.1	8468	Min 0.42,Max 0.0	1000*0.42%=4.2,1000*0.50%=5
ractopamina	0.5	66150		

Tabla15.Niveles prácticos y máximos de inclusión etapa Finalizador.

Semana	Identificación	Sexo	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
2	2	Macho	25	25,41	25,82	26,23	26,64	27,05	27,46
			<b>20-09-2016</b>	<b>21-09-2016</b>	<b>22-09-2016</b>	<b>23-09-2016</b>	<b>24-09-2016</b>	<b>25-09-2016</b>	<b>26-09-2016</b>
			<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
2	3202404	Macho	24.6	25.2	25.81	26.41	27.02	27.63	28.23

Tabla16.Comparacion de pesos etapa Levante.

Semana	Identificación	Sexo	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
2	9	Macho	52,7	53,52	54,34	55,16	55,98	56,8	57,62
			<b>20-09-2016</b>	<b>21-09-2016</b>	<b>22-09-2016</b>	<b>23-09-2016</b>	<b>24-09-2016</b>	<b>25-09-2016</b>	<b>26-09-2016</b>
			<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
2	3319413	Macho	50	51	51	51	54	54	56

Tabla17.Comparacion de pesos Etapa Ceba

Semana	Identificación	Sexo	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
			<b>9-05-17</b>	<b>10-05-17</b>	<b>11-05-17</b>	<b>12-05-17</b>	<b>13-05-17</b>	<b>14-05-17</b>	<b>15-05-17</b>
2	13	Macho	79,00	79,78	80,56	81,34	82,12	82,90	83,68
			<b>20-09-2016</b>	<b>21-09-2016</b>	<b>22-09-2016</b>	<b>23-09-2016</b>	<b>24-09-2016</b>	<b>25-09-2016</b>	<b>26-09-2016</b>
			<b>Día 8</b>	<b>Día 9</b>	<b>Día 10</b>	<b>Día 11</b>	<b>Día 12</b>	<b>Día 13</b>	<b>Día 14</b>
2	3202425	Macho	84	85	86	86	87	88	88

Tabla18.Comparacion de pesos EtapaFinalizador,

#### XI. CONCLUSIONES

Se aplicó el modelo de optimización a mínimo costo, por ende se pudo evidenciar la reducción de costos mediante el modulo estadístico funcionando en cada una de las etapas (Levante, ceba, finalizador) cumpliendo con los niveles prácticos y máximos de inclusión que establece la fundación española para el desarrollo animal (FEDNA).

#### REFERENCIAS

- [1] Renteria-Maglioni, O. (2007). Manual Práctico Porcino. *Gobernación Del Valle Del Cauca-Secretaría de Agricultura Y Pesca*, 28. Retrieved from file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Manual\_Practico\_Porcino.pdf
- [2] Ministerio de Agricultura, & Departamento Nacional de Estadística (DANE). (2013). Levante y ceba de cerdos: etapas de una industria en continuo crecimiento, 1-7.

#### **Autores**

Yuliana Andrea Amaya Velásquez  
Universidad Cundinamarca.  
2017

**MANUAL TECNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION  
“APLICACIÓN DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA  
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN PORCINA  
EN PIE CON PIGMODEL 3.2”**

**YULIANA ANDREA AMAYA VELASQUEZ**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA  
PREGRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FUSAGASUGA - CUNDINAMARCA  
2017**

**MANUAL TECNICO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION  
“APLICACIÓN DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA  
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN PORCINA  
EN PIE CON PIGMODEL 3.2”**

Informe final en la calidad de Auxiliar de  
Investigación para optar por al título de Ingeniero  
de Sistemas

**YULIANA ANDREA AMAYA VELASQUEZ**

**DIRECTOR**

**ING.SIS. MIGUEL ANTONIO OJEDA ENRIQUEZ**

**ASESOR MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO**

**LIC. JORGE ENRIQUE QUEVEDO BUITRAGO**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA  
PREGRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FUSAGASUGA - CUNDINAMARCA  
2017**

## TABLA DE CONTENIDO

CONCEPTOS BASICOS.....	4
APLICACIÓN DE ESCRITORIO .....	4
JAVASCRIPT .....	4
LARAVEL.....	5
PHP.....	6
JSON .....	7
BASE DE DATOS: .....	7
Que son las bases de datos .....	7
Componentes básicos de una base de datos.....	8
POSTGRESQL.....	8
QUE ES XAMMP: .....	9
REQUISITOS DE HARWARE.....	9
REQUISITOS DE SOFTWARE .....	10
Instalación de xampp:.....	10
EL PANEL DE CONTROL DE XAMPP .....	15
EDITOR DE TEXTO (SUBLIME TEXT) .....	24
Instalación postgresql.....	25
Instalación de laravel .....	25
Instalación Laravel .....	30

## **CONCEPTOS BASICOS**

### **APLICACIÓN DE ESCRITORIO**

Será un programa el encargado de realizar la funcionalidad del software implementado que instalaremos en cada puesto de trabajo y se conectará a través de Internet con la base de datos. La principal ventaja de este sistema será la rapidez de uso ya que podremos incorporar todos los controles de escritorio y todos los eventos asociados a ellos.

Como principal desventaja tendremos la gestión de actualizaciones que nos obligará a actualizar todos los programas instalados en cada puesto de la empresa cuando implementemos evoluciones o corriamos fallos. Esto nos obligará a diseñar un sistema automático de gestión de actualizaciones ya que un usuario con un software obsoleto puede dañar la base de datos.

Otra desventaja importante es la escasa portabilidad ya que, si lo implementamos para un entorno Windows, solo en equipos de ese tipo funcionará y no podremos usarla en una Tablet o un teléfono.

### **JAVASCRIPT**

JavaScript es un lenguaje con muchas posibilidades, utilizado para crear pequeños programas que luego son insertados en una página web y en programas más grandes, orientados a objetos mucho más complejos. Con JavaScript podemos crear diferentes efectos e interactuar con nuestros usuarios.

Este lenguaje posee varias características, entre ellas podemos mencionar que es un lenguaje basado en acciones que posee menos restricciones. Además, es un lenguaje que utiliza Windows y sistemas X-Windows, gran parte de la programación en este lenguaje está centrada en describir objetos, escribir

funciones que respondan a movimientos del mouse, aperturas, utilización de teclas, cargas de páginas entre otros.

Es necesario resaltar que hay dos tipos de JavaScript: por un lado está el que se ejecuta en el cliente, este es el Javascript propiamente dicho, aunque técnicamente se denomina Navigator JavaScript. Pero también existe un JavaScript que se ejecuta en el servidor, es más reciente y se denomina LiveWire JavaScript.

## **LARAVEL**

**Laravel** es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple, evitando el "código espagueti". Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.

Laravel tiene como objetivo ser un framework que permita el uso de una sintaxis elegante y expresiva para crear código de forma sencilla y permitiendo multitud de funcionalidades. Intenta aprovechar lo mejor de otros frameworks y aprovechar las características de las últimas versiones de PHP.

Gran parte de Laravel está formado por dependencias, especialmente de Symfony, esto implica que el desarrollo de Laravel dependa también del desarrollo de sus dependencias.

## **PHP**

El PHP es un lenguaje de script incrustado dentro del HTML. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas.

Con PHP se puede hacer cualquier cosa que podemos realizar con un script CGI, como el procesamiento de información en formularios, foros de discusión, manipulación de cookies y páginas dinámicas. Un sitio con páginas dinámicas es el que permite interactuar con el visitante, de modo que cada usuario que visita la página vea la información modificada para requisitos articulares. Las aplicaciones dinámicas para el Web son frecuentes en los sitios comerciales (e-commerce), donde el contenido visualizado se genera de la información alcanzada en una base de datos u otra fuente externa.

### **Soporte para bases de datos:**

Una de sus características más potentes es su soporte para gran cantidad de bases de datos. Entre su soporte pueden mencionarse InterBase, mSQL, MySQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, entre otras. PHP también ofrece la integración con las varias bibliotecas externas, que permiten que el desarrollador haga casi cualquier cosa desde generar documentos en pdf hasta analizar código XML.

Su sintaxis es muy similar a la del ASP, pues el código PHP va incrustado dentro del código HTML.

## **JSON**

JSON (*JavaScript Object Notation*) es un formato para el intercambio de datos, básicamente JSON describe los datos con una sintaxis dedicada que se usa para identificar y gestionar los datos. JSON nació como una alternativa a XML, el fácil uso en javascript ha generado un gran número de seguidores de esta alternativa. Una de las mayores ventajas que tiene el uso de JSON es que puede ser leído por cualquier lenguaje de programación. Por lo tanto, puede ser usado para el intercambio de información entre distintas tecnologías.

## **BASE DE DATOS:**

### **Que son las bases de datos**

Es el conjunto de informaciones almacenadas en un soporte legible por ordenador y organizadas internamente por registros (formado por todos los campos referidos a una entidad u objeto almacenado) y campos (cada uno de los elementos que componen un registro). Permite recuperar cualquier clase de información: referencias, documentos textuales, imágenes, datos estadísticos, etc.

### **Componentes básicos de una base de datos**

Documentos, constituyen la entidad físico/cognitiva compleja que alberga la estructura formal, basada en los datos físicos necesarios para su identificación (título, autor, lugar de publicación, fecha, edición,) y la estructura lógico-cognitiva, centrada en el contenido y en las propiedades semánticas.

Representación de documentos, tanto de sus propiedades físicas como semánticas se hace mediante palabras clave, frases, etc. que servirán de puntos de acceso cuando interroguemos al sistema.

Necesidades de información de los usuarios, manifestadas en la solicitud de información. Representación de las necesidades de información, expresadas también con palabras clave o frases. Comparación de la representación de información con la representación de los documentos. Las bases de datos, basadas en la función semejanza comparan, a través de un índice, ambas representaciones para seleccionar los documentos relevantes.

## **POSTGRESQL**

PostgreSQL es un Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia PostgreSQL1 , similar a la BSD o la MIT.

Como muchos otros proyectos de código abierto, el desarrollo de PostgreSQL no es manejado por una empresa y/o persona, sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores que trabajan de forma desinteresada, altruista, libre y/o apoyada por organizaciones comerciales. Dicha comunidad es denominada el PGDG (PostgreSQL Global Development Group).

## **QUE ES XAMMP:**

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. El nombre proviene del acrónimo de X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MySQL, PHP, Perl.

## **REQUISITOS DE HARWARE**

Requisitos mínimos de hardware son:

- Procesador: Intel Core i3 1.60 GHz

- Memoria RAM: 2 GB
- Disco duro:350 GB
- Pantalla: 15 pulgadas

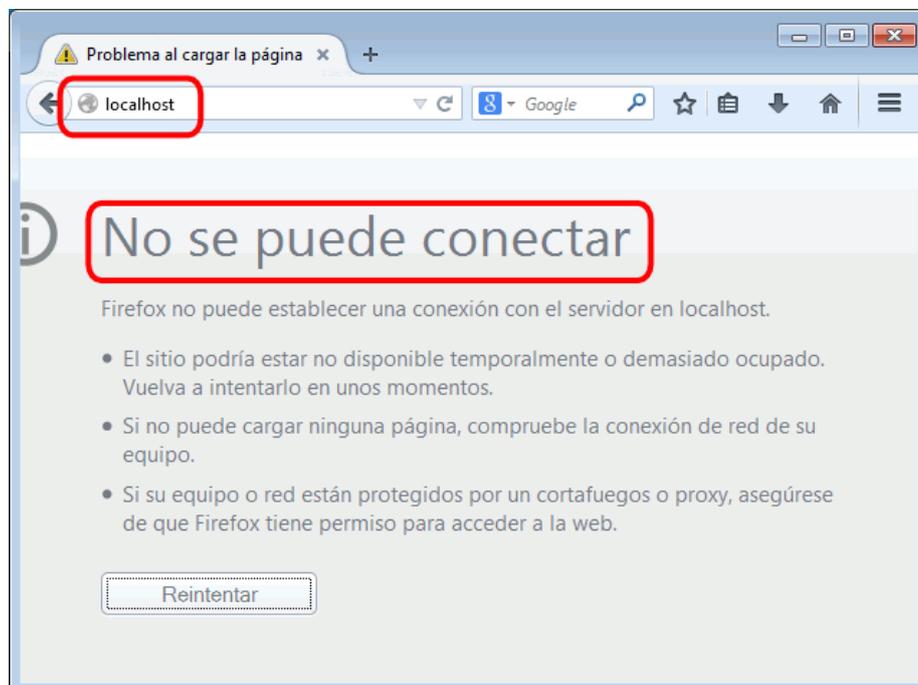
## REQUISITOS DE SOFTWARE

### Sistema Operativo:

Windows 7, Windows 8.0, Windows 8.1 sobre 64 bits.

### Instalación de xampp:

**Nota:** Antes de instalar un servidor de páginas web es conveniente comprobar si no hay ya uno instalado. Para ello, es suficiente con abrir el navegador y escribir la dirección **http://localhost** o la dirección IP de la máquina donde estemos trabajando. Si no se obtiene un mensaje de error es que hay algún servidor de páginas web instalado.



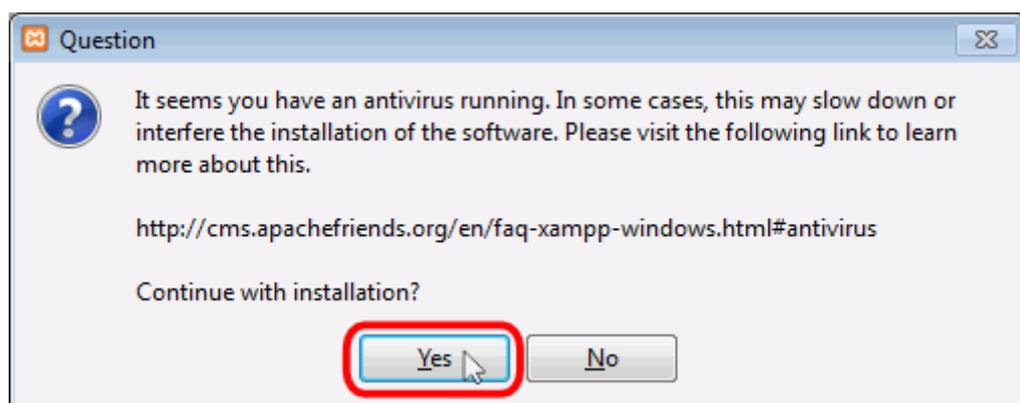
En este curso se utilizará uno de estos paquetes WAMP/LAMP que se llama XAMPP.

Estos apuntes están preparados para la versión XAMPP 1.8.3.5 que incluye Apache 2.4.10, PHP 5.5.15, MySQL 5.6.20 y otras utilidades. Las versiones posteriores (1.8.X) necesitarán probablemente cambios en los archivos de configuración, por lo que se recomienda utilizar XAMPP 1.8.3.X si se van a seguir estos apuntes.

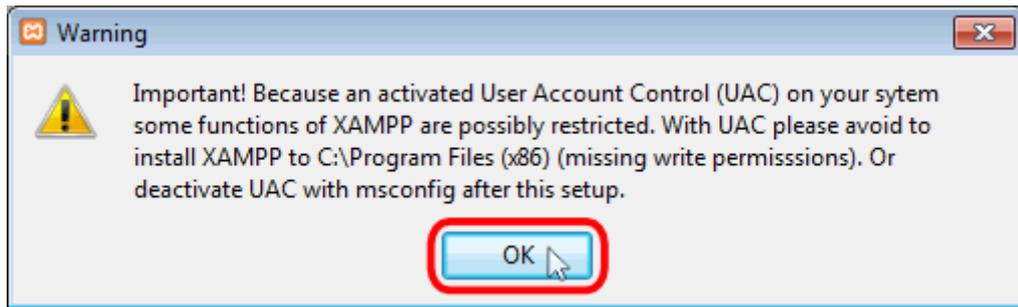
Una vez obtenido el archivo de instalación de XAMPP, hay que hacer doble clic sobre él para ponerlo en marcha. Las imágenes que se muestran a continuación corresponden a la instalación de XAMPP 1.8.3.5 en Windows 7 (a partir de XAMPP 1.8.3, XAMPP no se puede instalar en Windows XP ya que PHP 5.5 no se puede instalar en Windows XP).

Al poner en marcha el instalador XAMPP nos muestra dos avisos:

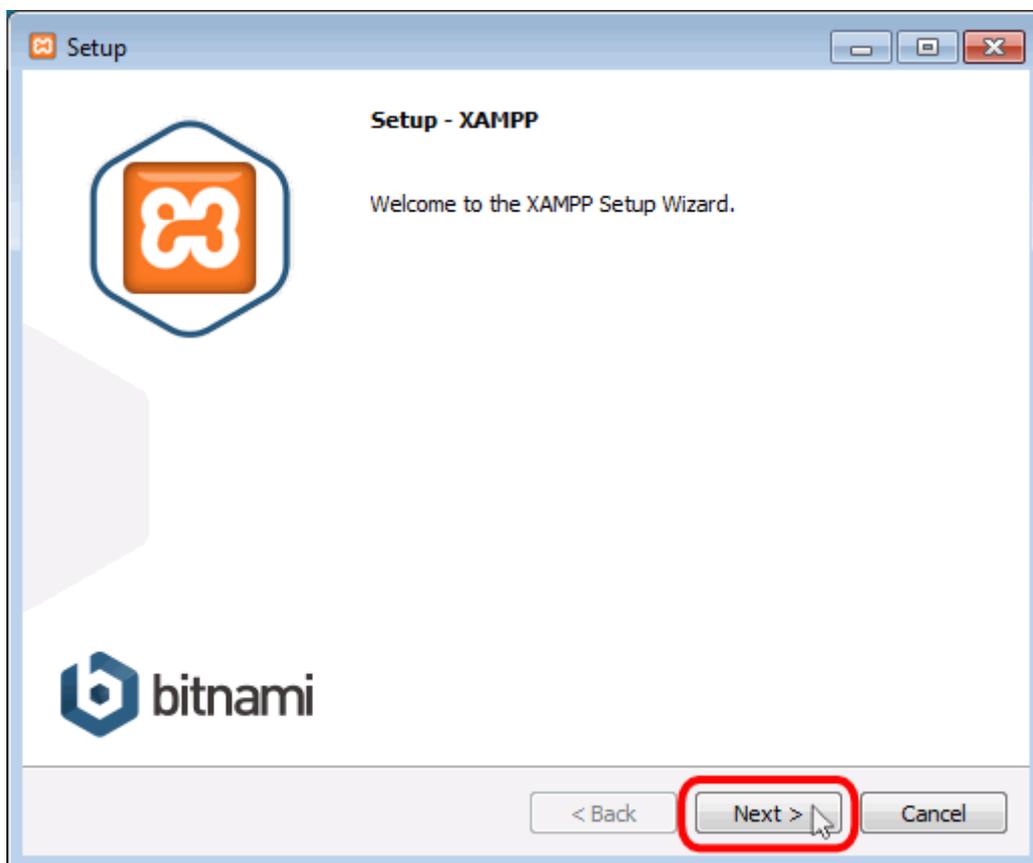
- El primero aparece si en el ordenador hay instalado un antivirus:



- El segundo aparece si está activado el Control de Cuentas de Usuario y recuerda que algunos directorios tienen permisos restringidos:

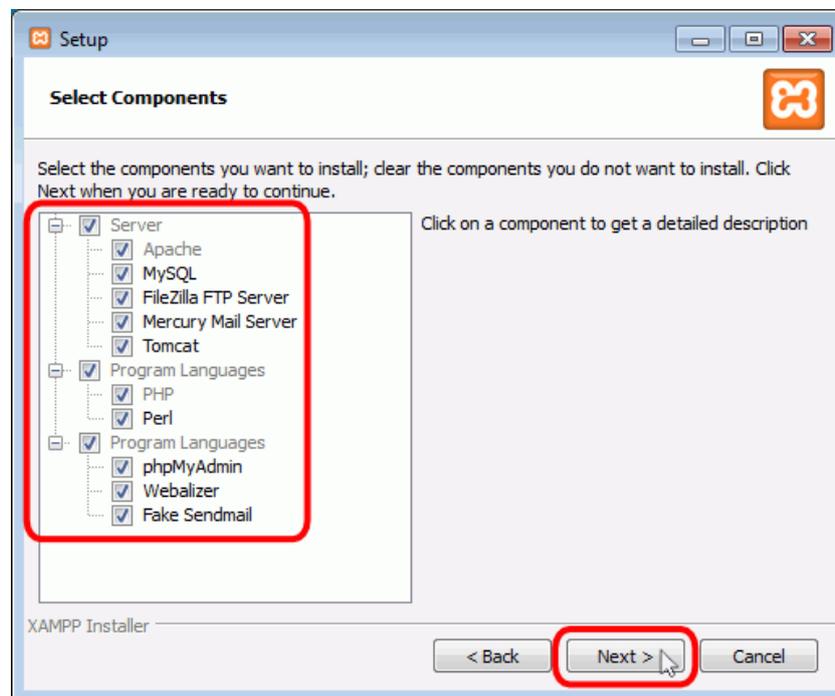


A continuación se inicia el asistente de instalación. Para continuar, hay que hacer clic en el botón "Next".

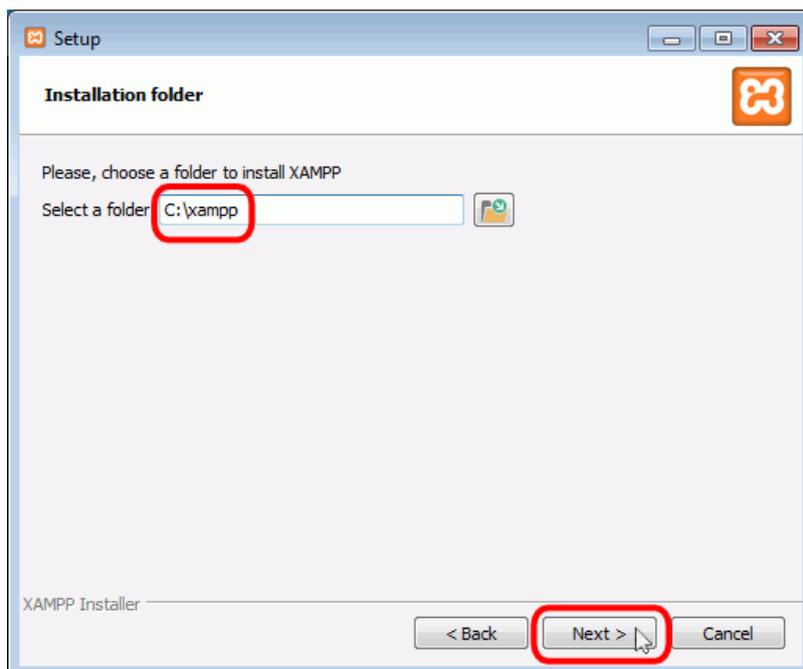


Los componentes mínimos que instala XAMPP son el servidor Apache y el lenguaje PHP, pero XAMPP también instala otros elementos. En la pantalla de selección de componentes puede elegirse la instalación o no de estos

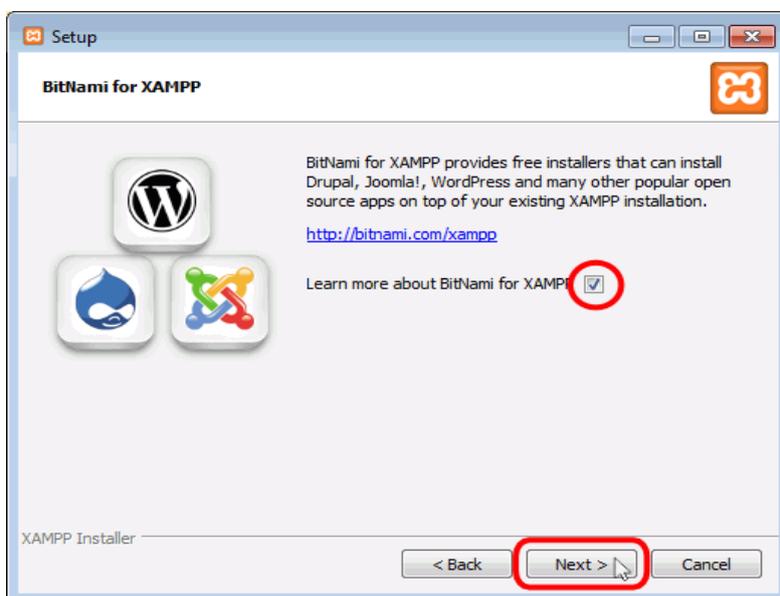
componentes. Para este curso se necesita al menos instalar MySQL y phpMyAdmin.



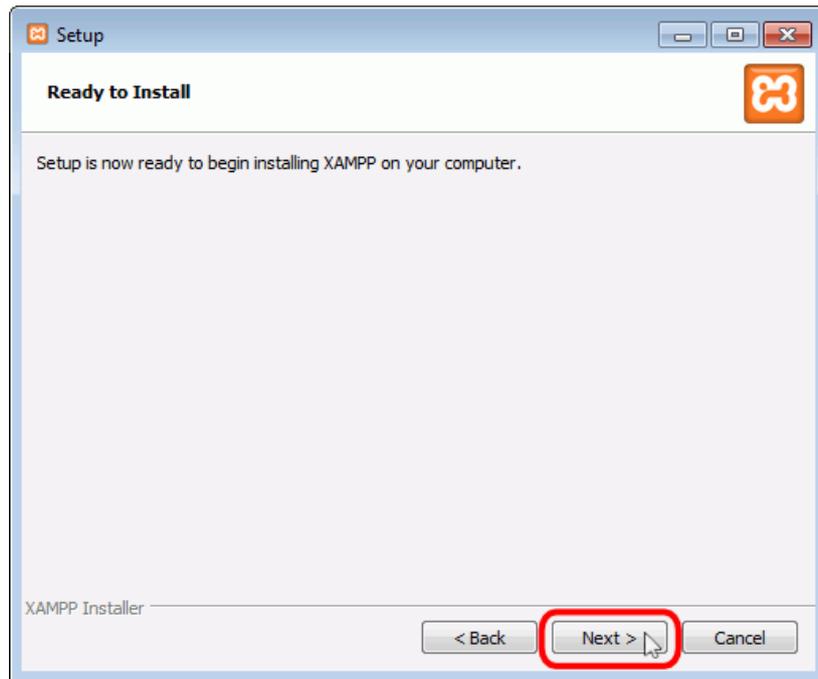
En la siguiente pantalla se puede elegir la carpeta de instalación de XAMPP. La carpeta de instalación predeterminada es **C:\xampp**. Si se quiere cambiar, hay que hacer clic en el icono de carpeta y seleccionar la carpeta donde se quiere instalar XAMPP. Para continuar la configuración de la instalación, hay que hacer clic en el botón "Next".



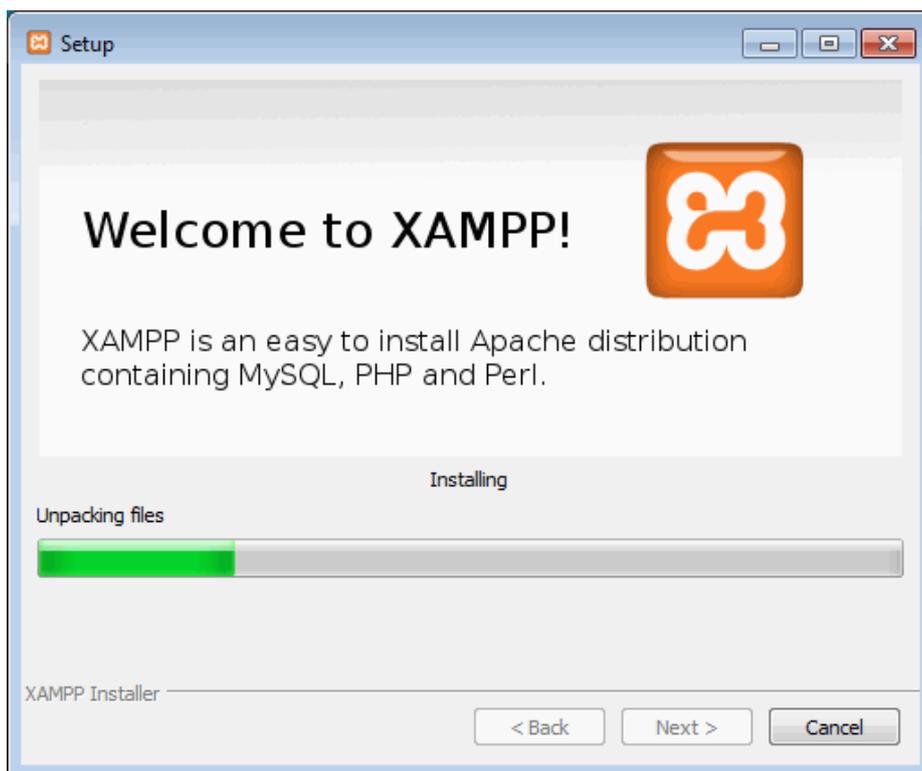
La siguiente pantalla nos ofrece información sobre los instaladores de aplicaciones para XAMPP creados por Bitnami. Para que no se abra la página web de Bitnami, habría que desmarcar la casilla correspondiente.



Para empezar la instalación de XAMPP, hay que hacer clic en el botón "Next" en la pantalla siguiente.



A continuación, se inicia el proceso de copia de archivos, que puede durar unos minutos.



Una vez terminada la copia de archivos, se muestra la pantalla que confirma que XAMPP ha sido instalado. Hay que hacer clic en el botón "Finish". Para no abrir

a continuación el panel de control de XAMPP habría que desmarcar la casilla correspondiente.



## EL PANEL DE CONTROL DE XAMPP

### Abrir y cerrar el panel de control

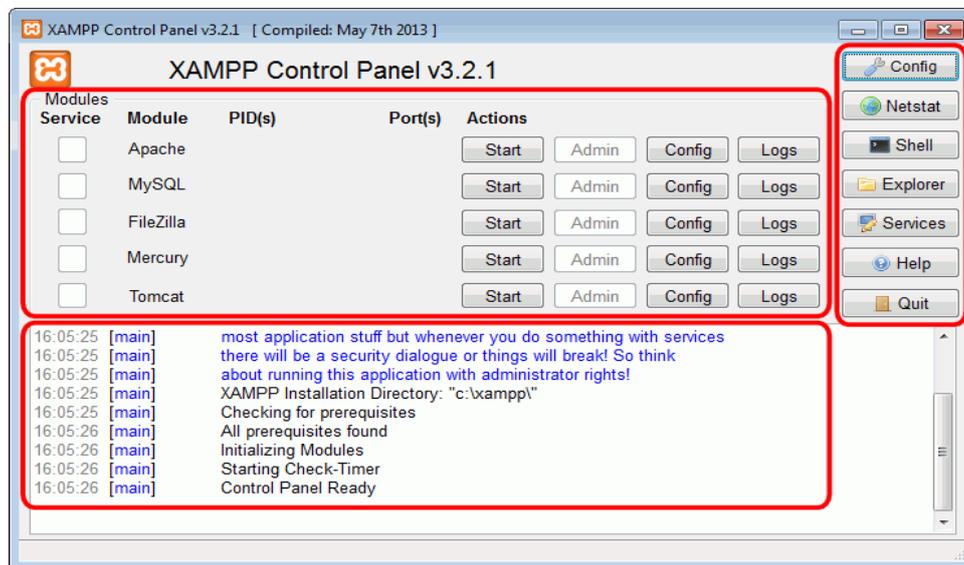
Al panel de control de XAMPP se puede acceder mediante el menú de inicio "Todos los programas > XAMPP > XAMPP Control Panel" o, si ya está iniciado, mediante el icono del área de notificación.

El panel de control de XAMPP se divide en tres zonas:

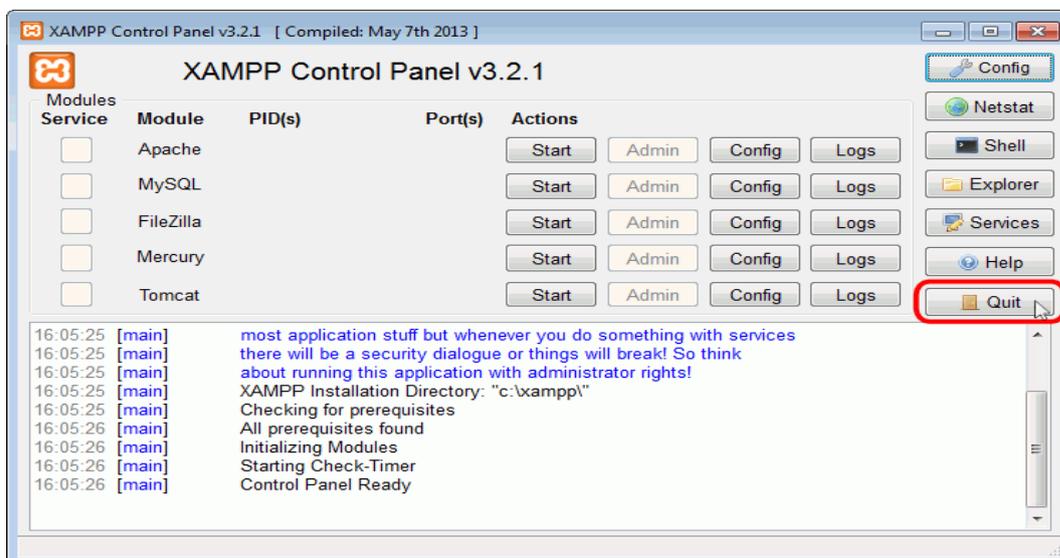
la zona de módulos, que indica para cada uno de los módulos de XAMPP: si está instalado como servicio, su nombre, el identificador de proceso, el puerto utilizado e incluye unos botones para iniciar y detener los procesos, administrarlos, editar los archivos de configuración y abrir los archivos de registro de actividad.

La zona de notificación, en la que XAMPP informa del éxito o fracaso de las acciones realizadas

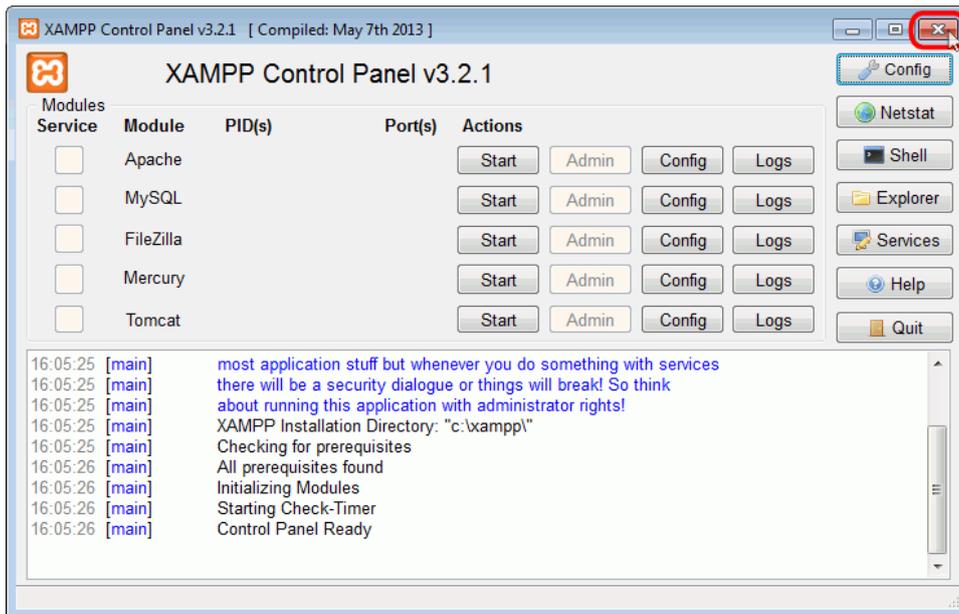
La zona de utilidades, para acceder rápidamente



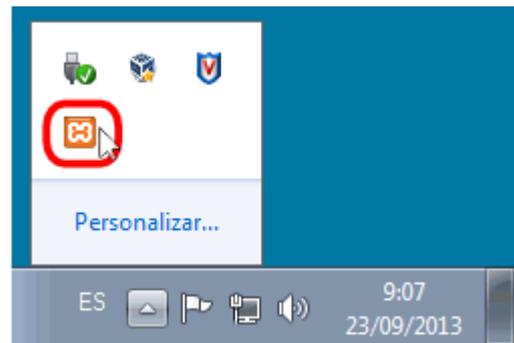
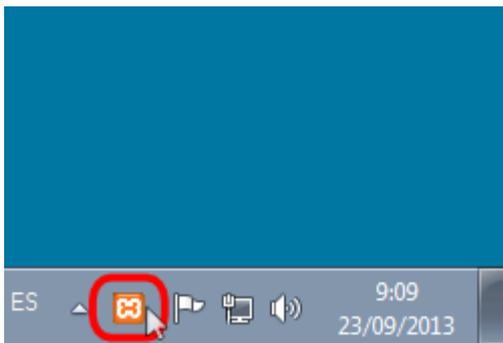
Para cerrar el panel de control de XAMPP hay que hacer clic en el botón Quit (al cerrar el panel de control no se detienen los servidores):



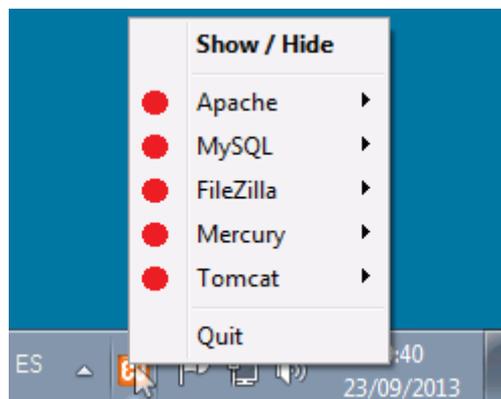
El botón Cerrar en forma de aspa no cierra realmente el panel de control, sólo lo minimiza:



Si se ha minimizado el panel de control de XAMPP, se puede volver a mostrar haciendo doble clic en el icono de XAMPP del área de notificación.



Haciendo clic derecho en el icono de XAMPP del área de notificación se muestra un menú que permite mostrar u ocultar el panel de control, arrancar o detener servidores o cerrar el panel de control.

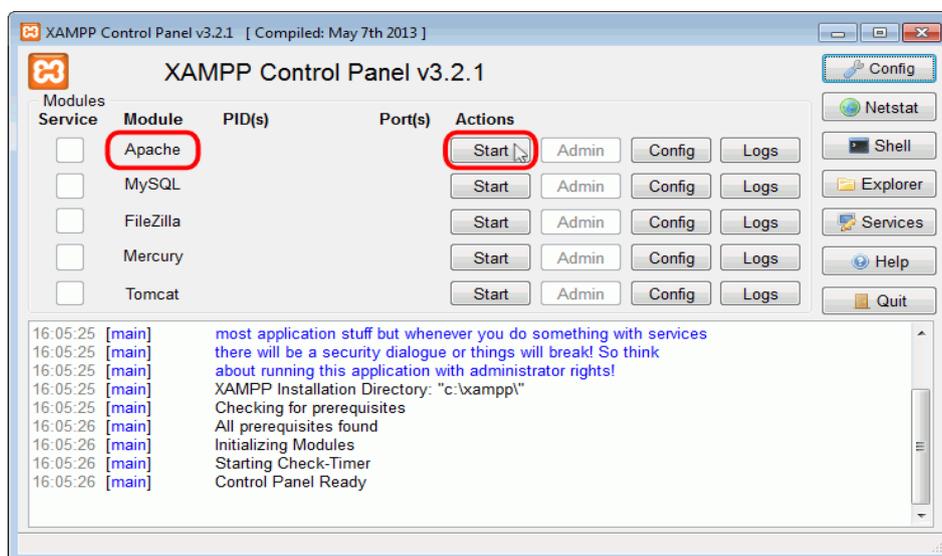


Se pueden abrir varios paneles de control simultáneamente y cualquiera de ellos puede iniciar o detener los servidores, pero no es aconsejable hacerlo ya que puede dar lugar a confusiones (por ejemplo, al detener un servidor desde un panel de control los otros paneles de control interpretan la detención como un fallo inesperado y muestran un mensaje de error).

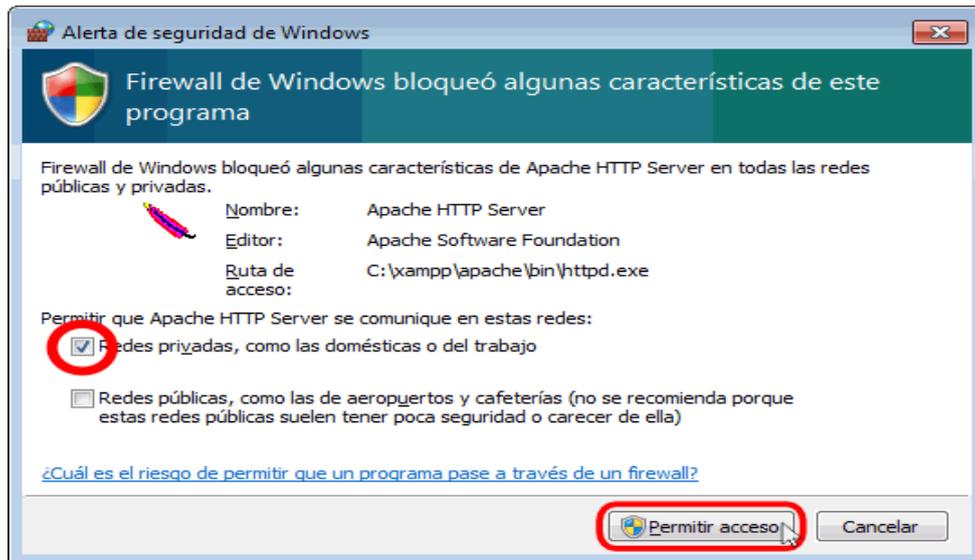
## Los cortafuegos de Windows

Cuando se pone en marcha por primera vez cualquiera de los servidores que instala XAMPP, el cortafuego de Windows pide al usuario confirmación de la autorización.

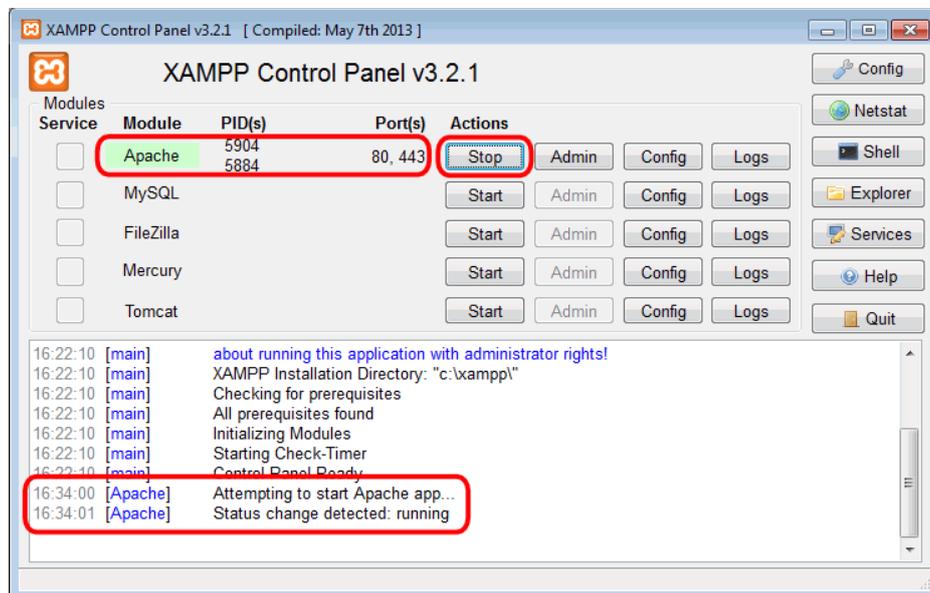
Por ejemplo, la primera vez que se pone en marcha Apache mediante el botón Start correspondiente.



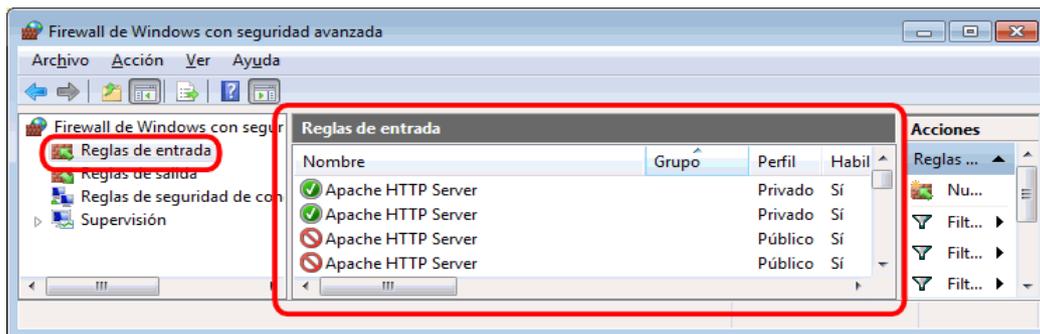
Como Apache abre puertos en el ordenador (por primera vez), el cortafuego de Windows pide al usuario confirmación. Para poder utilizarlo hace falta al menos autorizar el acceso en redes privadas:



Si el arranque de Apache tiene éxito, el panel de control mostrará el nombre del módulo con fondo verde, su identificador de proceso, los puertos abiertos (http y https), el botón "Start" se convertirá en el botón "Stop" y en la zona de notificación se verá el resultado de las operaciones realizadas.



Si se abre el programa "Firewall de Windows con seguridad avanzada", en el apartado de Reglas de entrada pueden verse las nuevas reglas añadidas.

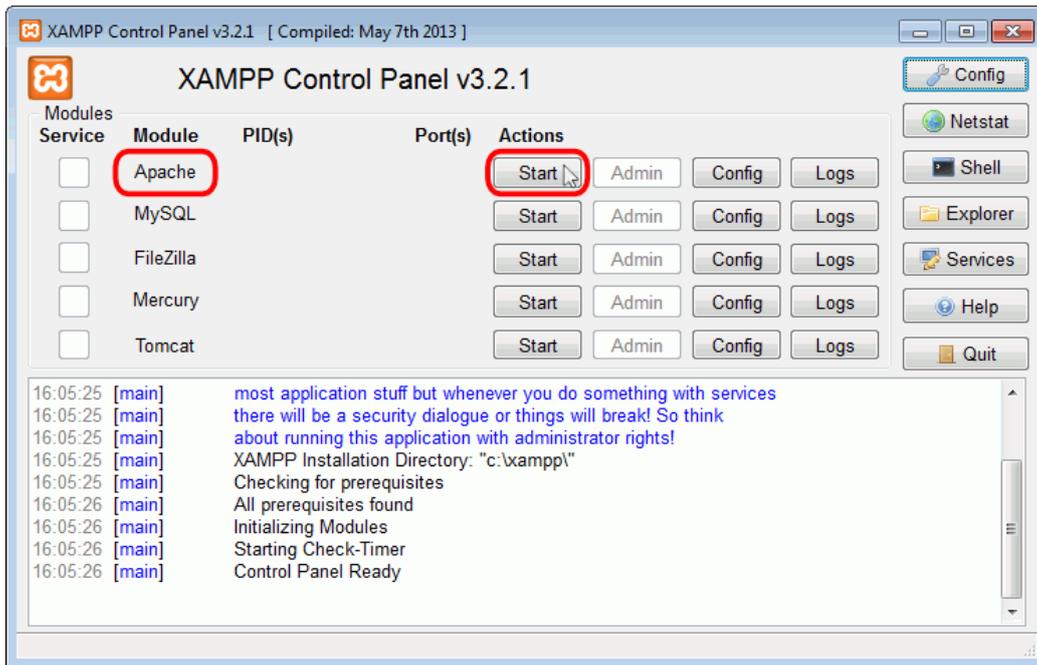


## Iniciar, detener y reiniciar servidores

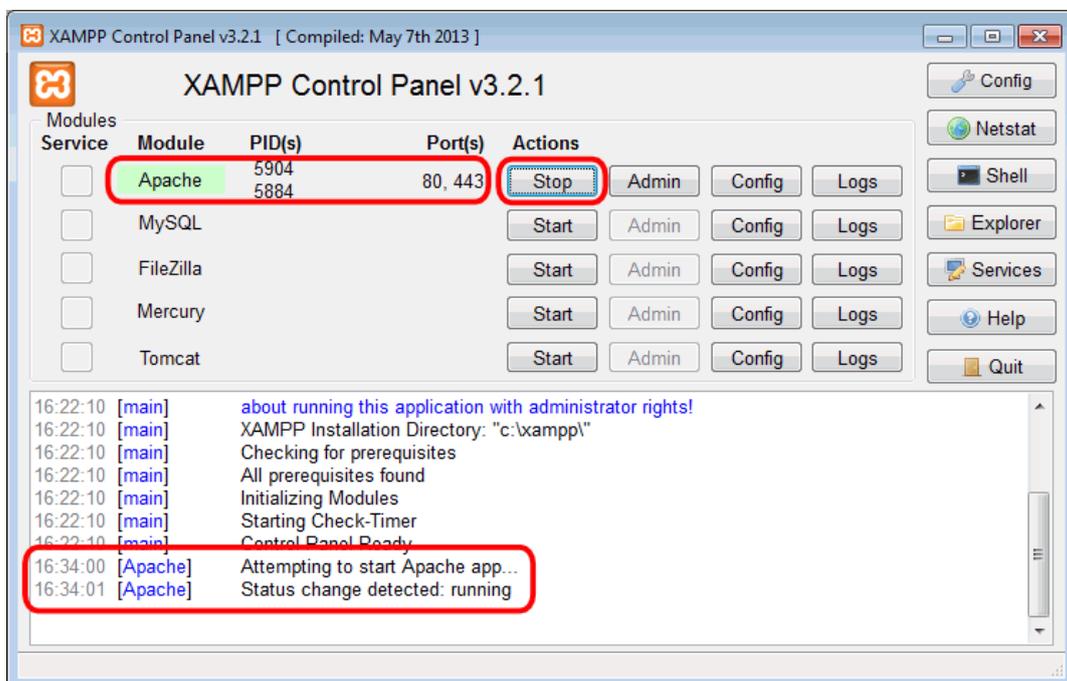
A veces es necesario detener y reiniciar los servidores. Por ejemplo, los archivos de configuración de Apache se cargan al iniciar Apache. Si se modifica un archivo de configuración de Apache (httpd.conf, php.ini u otro) mientras Apache está en marcha, para recargar los archivos de configuración es necesario detener y reiniciar el servidor Apache.

**Nota:** Si al modificar el archivo de configuración hemos introducido errores, el servidor no será capaz de iniciarse. Si no sabemos encontrar el origen del problema, se recomienda restaurar los archivos de configuración originales, de los que se aconseja tener una copia de seguridad.

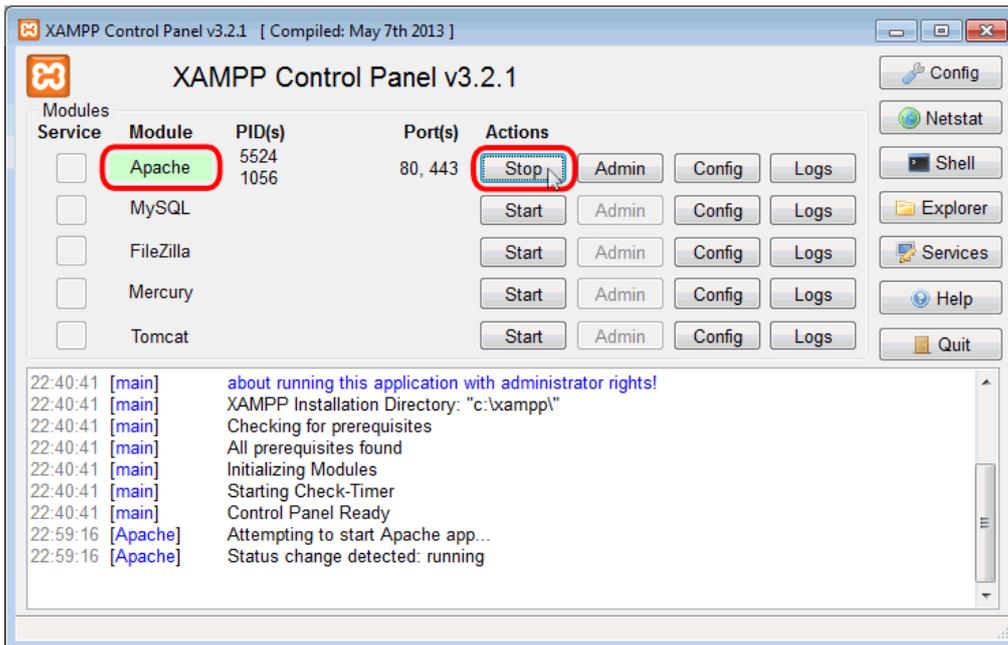
Para poner en funcionamiento Apache (u otro servidor), hay que hacer clic en el botón "Start" correspondiente:



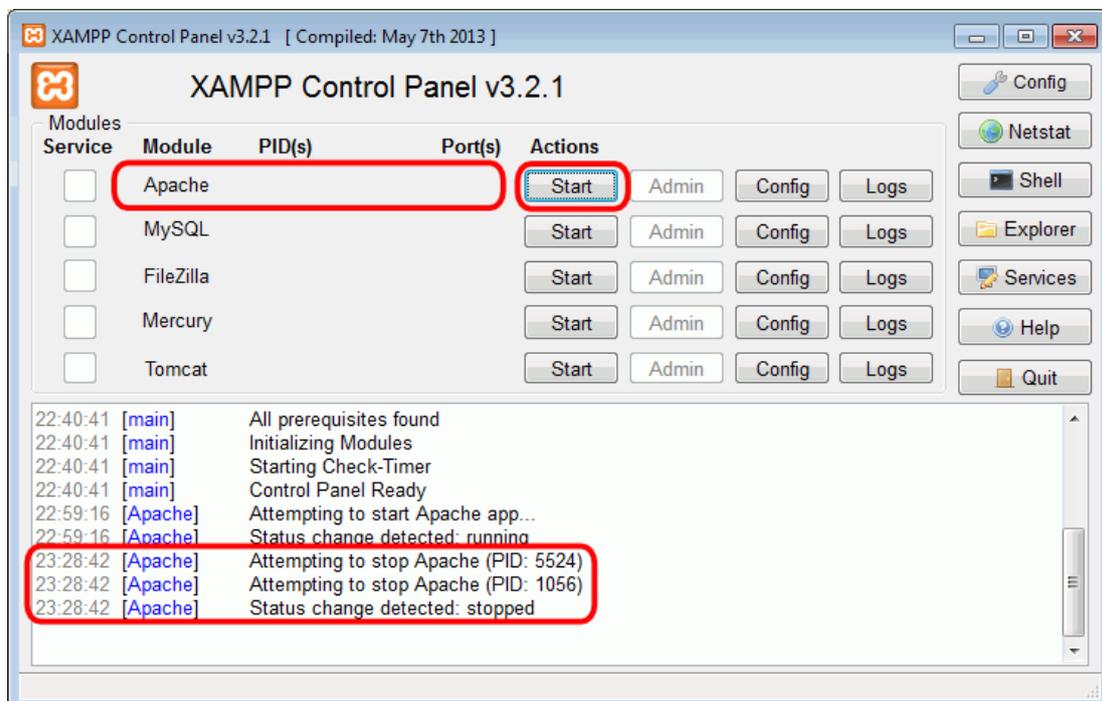
Si el arranque de Apache tiene éxito, el panel de control mostrará el nombre del módulo con fondo verde, su identificador de proceso, los puertos abiertos (http y https), el botón "Start" se convertirá en un botón "Stop" y en la zona de notificación se verá el resultado de las operaciones realizadas.



Para detener Apache hay que hacer clic en el botón "Stop" correspondiente a Apache.



Si la parada de Apache tiene éxito, el panel de control mostrará el nombre del módulo con fondo gris, sin identificador de proceso ni puertos abiertos (http y https), el botón "Stop" se convertirá en un botón "Start" y en la zona de notificación se verá el resultado de las operaciones realizadas.

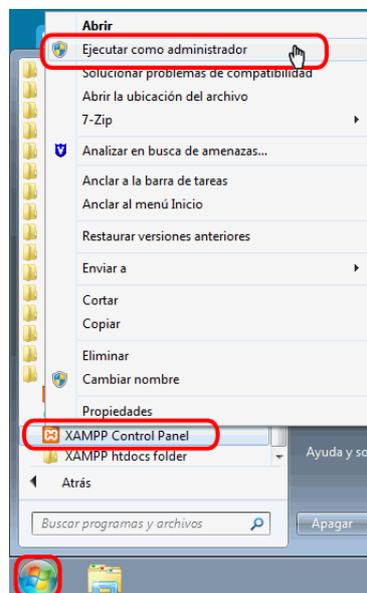


Para reiniciar de nuevo Apache habría que volver a hacer clic en el botón "Start" correspondiente a Apache.

## EJECUTAR EL PANEL DE CONTROL COMO ADMINISTRADOR

En algunas situaciones es necesario ejecutar el panel de control como administrador, por ejemplo, para configurar los servidores como servicios o deshabilitarlos.

Para ejecutar el panel de control como administrador, hay que hacer clic derecho sobre el icono de acceso directo (Inicio > Todos los programas > XAMPP > XAMPP Control Panel) y elegir la opción "Ejecutar como administrador".



## CONFIGURACIÓN VIRTUAL HOST XAMPP

Para acceder a configurar el virtual host nos dirigimos a la carpeta donde está instalado nuestro Xampp por defecto en el disco C: después accedemos a la carpeta apache/config/extra en esta ubicación encontramos el archivo httpd-  
vhosts.conf en este configuramos nuestro host virtual, asignando ciertos parámetros necesarios.

```
<VirtualHost *:80>
  DocumentRoot "C:/xampp/htdocs/rapihealth/public"
  ServerName RapiHealth.com
</VirtualHost>

<VirtualHost *:80>
  DocumentRoot "C:/xampp/htdocs/HorseAnatomy_VF/public"
  ServerName 3DHorse.com
</VirtualHost>
```

En el interior de este archivo encontraremos los hosts virtuales que vienen de ejemplo, para la configuración solo se escribe el nombre del server que deseamos y la ubicación de nuestro proyecto almacenamos los datos y finalmente reiniciamos el servicio apache.

### **EDITOR DE TEXTO (SUBLIME TEXT)**

Después de una serie de conceptos se debe tener una herramienta para poder incluir todos los conceptos y herramientas antes dichas, por medio de código basado en los lenguajes de programación y la estructura para la realización de consultas sobre una base de datos para esto se utilizan programas sencillos que funcionan como editores de texto.

Principalmente se utilizó el editor Sublime Text el cual no necesita una gran cantidad de requerimientos para su funcionamiento ya que es liviano y funciona como un sencillo block de notas, brindándonos una arquitectura y una organización de código que facilita la vida al momento de la realización de un software.

```
lantilla/assets/proprietarios/js-departamento.js (Pegasoft.js, plantilla, Nice-admin, tarjetas de propiedad, conjunto, pagina, Proyecto, login, devoops, Vuelos, Plantillas, Code, TP, tarjetasvehiculos...
Goto Tools Project Preferences Help
js-aeropuertos.js x js-aviones.js x js-ciudad.js x js-compania.js x js-pasajeros.js x js-reserva.js x js-vuelos.js x js-departamento.js x
52 if(data.length > 0){
53   $.each(data, function(i,item){
54     if(item.rol == 1){
55       html += '<tr>';
56       html += '<td>'+item.cod_dpto+'</td>';
57       html += '<td>'+item.nombre+'</td>';
58       html += '<td><a href="...' + item.cod_dpto + '" target="_top" id="editar" class="editar">';
59       html += '</td></tr></a>';
60     }else if(item.rol == 2){
61       html += '<tr>';
62       html += '<td>'+item.cod_dpto+'</td>';
63       html += '<td>'+item.nombre+'</td>';
64       //html += '<td><a href="#" onclick="eliminar('+item.cod_dpto+')"> <span class="glyphicon glyphicon-trash"></span>';
65       html += '</td></tr></a>';
66     }
67   });
68 }
69 if(html == '') html = '<tr><td colspan="4" align="center">No se encontraron registros..</td></tr>';
70 $( "#data tbody" ).html(html);
71 });
72 }
73 }
74 }
75 //html += '<td><a href="#" id="editar" class="editar" onclick="editar('+item.cod_reserva+')"> <span class="glyphicon glyphicon-pencil"></span>';
76 }
77 }
78 function eliminar(cod_dpto) {
79   //alert(cedula);
80 }
81 $.ajax({
82   type:"POST",
83   url: ".../plantilla/ajax/eliminar_departamento.php",
84   data: "id="+cod_dpto
85 }).done(function(msg){
86   //alert(msg);
87   if(msg == "ok"){
88     alert("Eliminado con Exito");
89     //window.location=".../consulta_reserva.php";
90     $(location).attr('href', '../contenido/Departamento/consultar.php');
91   }else{alert("He ocurrido un Error");}
92 }
93 });
94 }
```

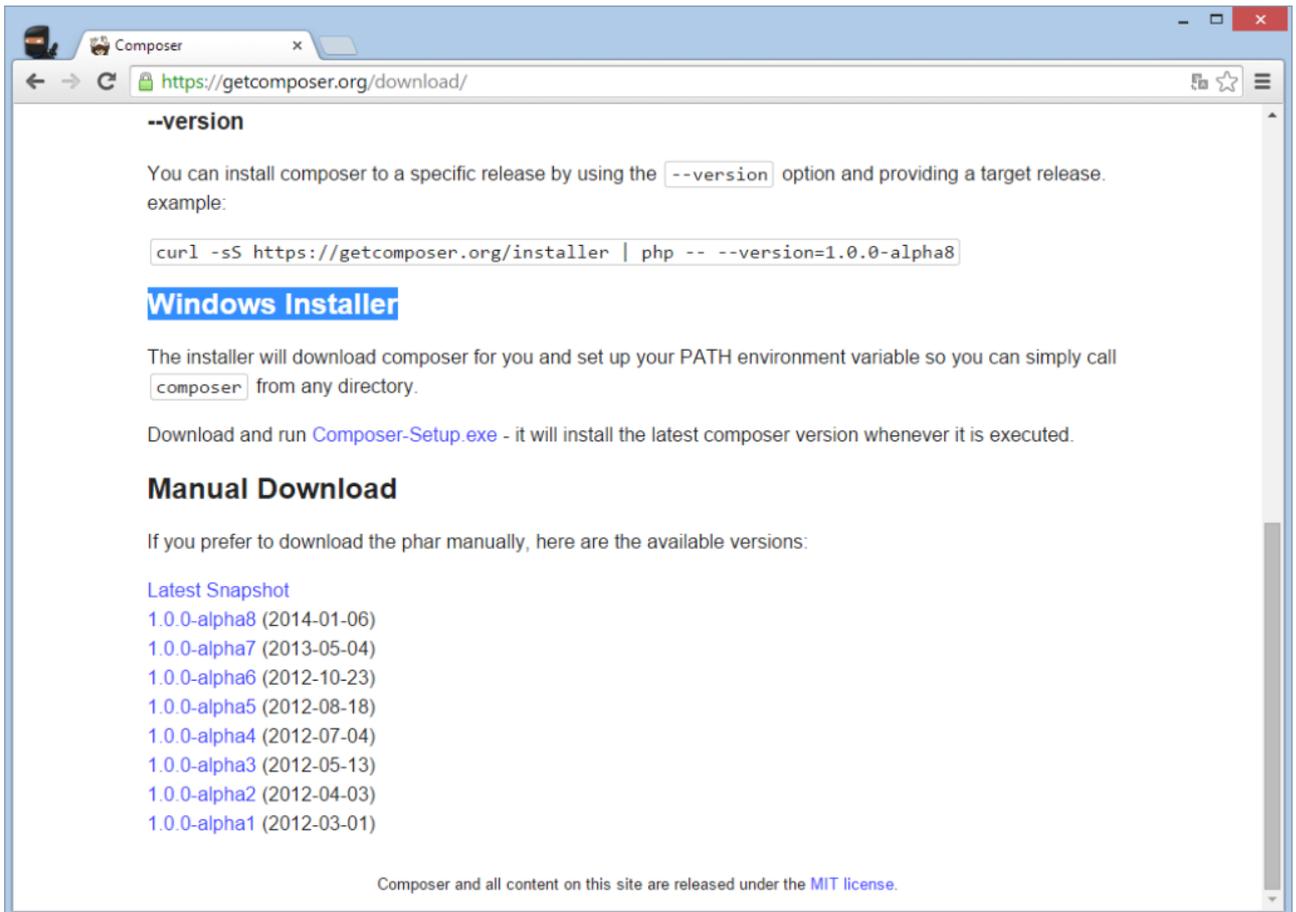
## Instalación postgresql

### Instalación de laravel

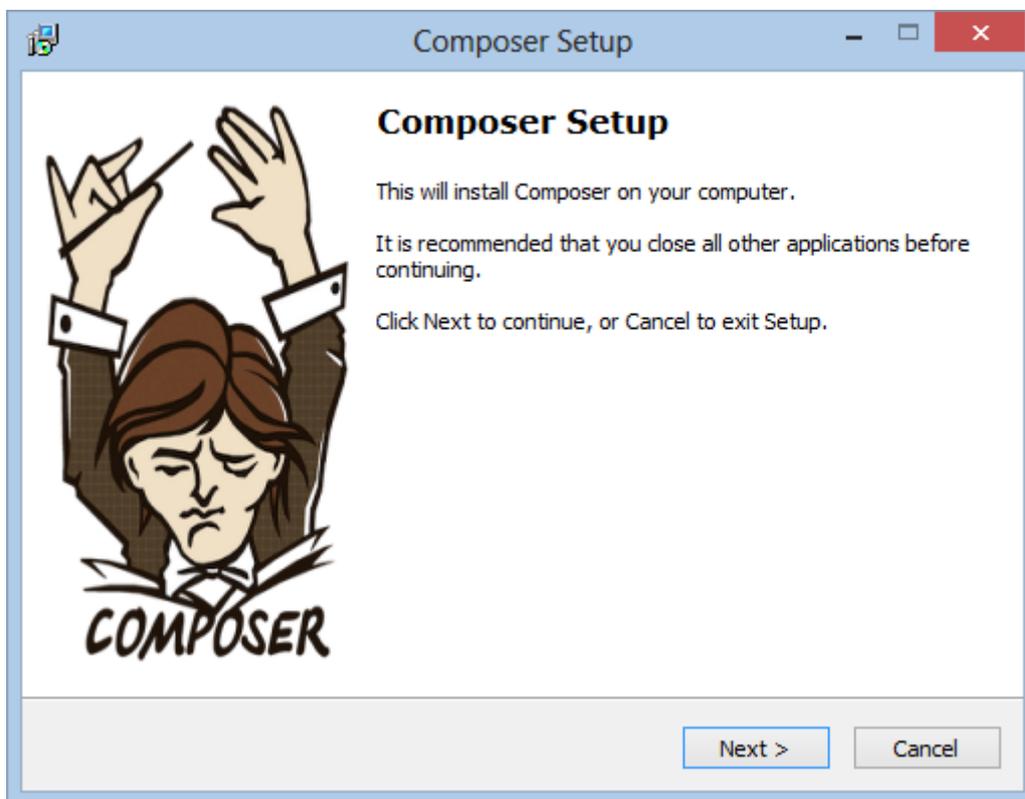
#### 1. Instalar Composer

Composer es una herramienta para gestionar las dependencias en PHP. Te permite declarar las librerías de las cuales tu proyecto depende o necesita y las instala en el proyecto por ti, si deseas saber más acerca de Composer lee el siguiente **post**.

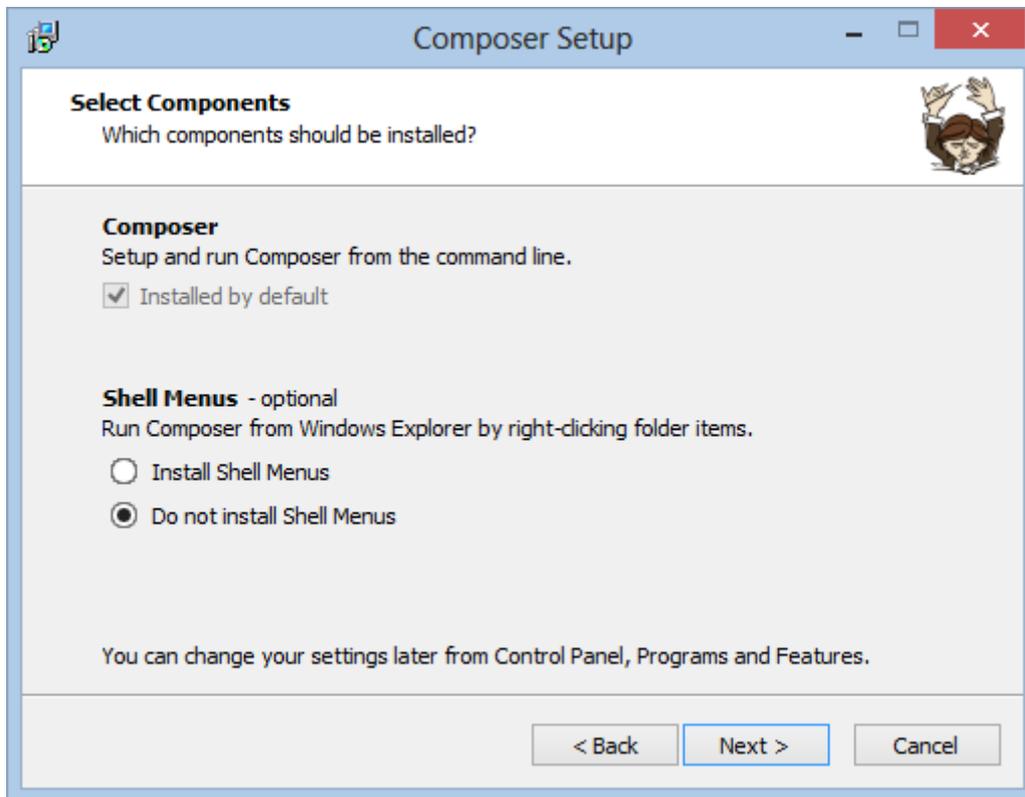
Para instalar Composer en Windows debemos descargarlo de su **página oficial** y en la sección Windows Installer, haz click en Composer-Setup.exe.



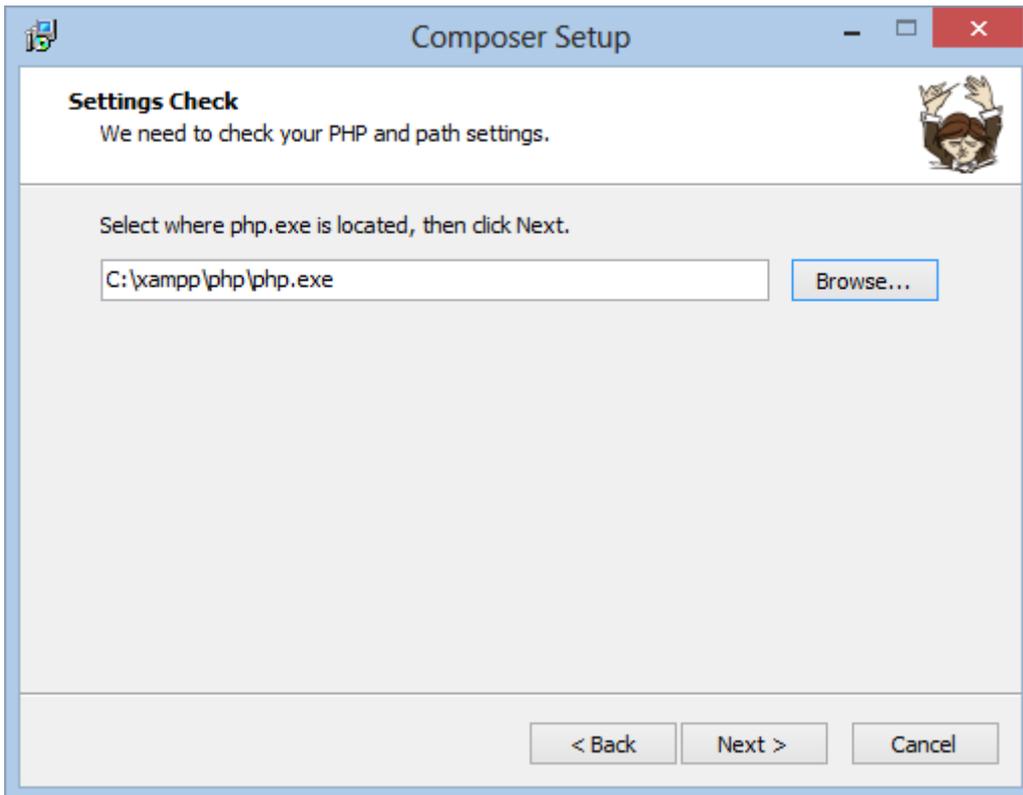
Una vez que la descarga finalice, ejecuta el instalador y haz click en Next.



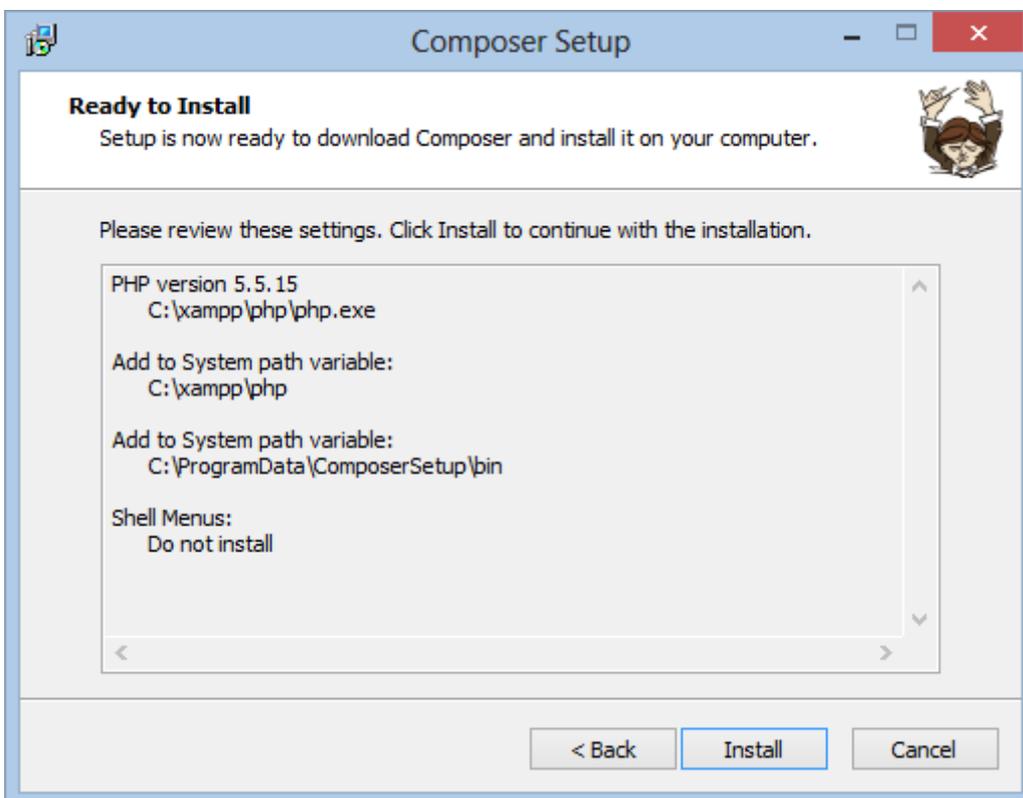
Si quieres administrar tus proyectos mediante el Explorador de Windows puedes seleccionar la opción “Install Shell Menus” aunque lo recomendable es la usar la línea de comandos.



A continuación nos pide que indiquemos la ruta del ejecutable de PHP, en mi caso como estoy trabajando con XAMPP el ejecutable de PHP se encuentra en la ruta C:\xampp\php\ (si usas WAMPP la ruta es C:\wamp\bin\php\php5.5.12) y seleccionas php.exe, luego click en Next.



En este punto el instalador de Composer nos muestra la configuración de la instalación, simplemente le damos click a Install.



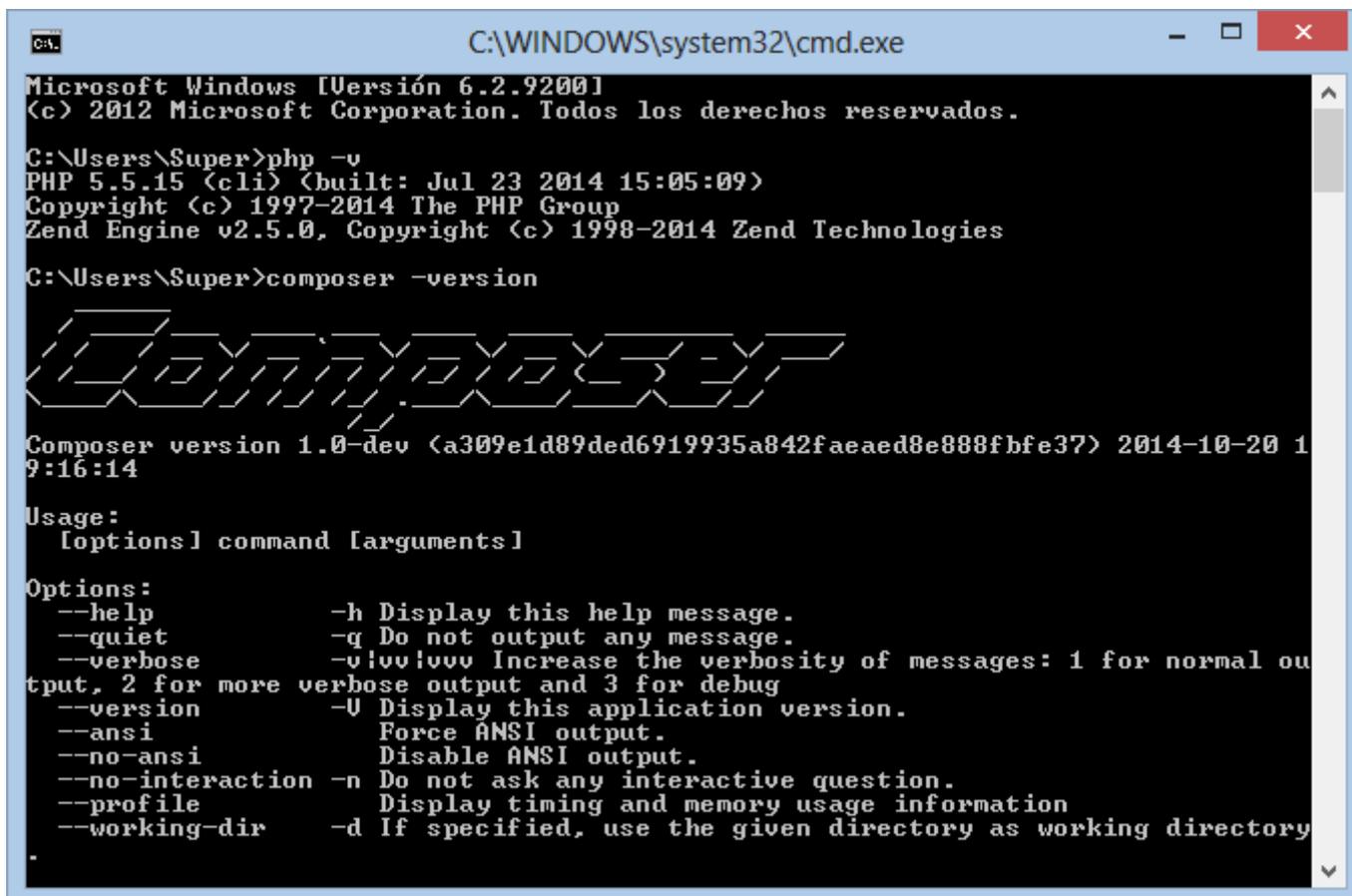
Una vez esté todo instalado, aparecerán otras donde simplemente debes hacer click en Next, y posteriormente en Finalizar; después de tantos Next, Next típicos de Windows el instalador de Composer habrá puesto en nuestro PATH global la ruta de la carpeta PHP y su propia carpeta Composer. Esto nos permite trabajar desde consola escribiendo sólo php o composer sin necesidad de indicar la ruta del ejecutable. Para ver que todo está en orden vamos a realizar dos pequeñas pruebas, así que es momento de abrir la consola, y teclear:



1 php -v (tecla Enter)

2 composer -version (tecla Enter)

Esto debería devolver la versión de cada uno, como se ve en la siguiente imagen:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Super>php -v
PHP 5.5.15 (cli) (built: Jul 23 2014 15:05:09)
Copyright (c) 1997-2014 The PHP Group
Zend Engine v2.5.0, Copyright (c) 1998-2014 Zend Technologies

C:\Users\Super>composer -version

Composer version 1.0-dev (a309e1d89ded6919935a842faeaed8e888fbfe37) 2014-10-20 19:16:14

Usage:
  [options] command [arguments]

Options:
--help           -h Display this help message.
--quiet         -q Do not output any message.
--verbose       -v|vv|vvv Increase the verbosity of messages: 1 for normal output, 2 for more verbose output and 3 for debug
--version       -V Display this application version.
--ansi          Force ANSI output.
--no-ansi       Disable ANSI output.
--no-interaction -n Do not ask any interactive question.
--profile       Display timing and memory usage information
--working-dir   -d If specified, use the given directory as working directory
.
```

Con esto ya tenemos Composer instalado y funcionando en Windows, ahora solo nos queda instalar Laravel, veamos cómo hacer esto posible.

## 2. Creando proyecto en Laravel

Existen dos formas de crear un proyecto con Laravel, la primera es descargando el archivo master desde su **repositorio oficial de GitHub** y la otra es usando Composer desde la consola que es precisamente lo que haremos en esta ocasión.

Desde la consola, dirígete al directorio donde guardas tus proyectos web (si usas XAMPP la ruta es C:\xampp\htdocs para WAMPP es C:\wamp\www), y teclea lo siguiente:



```
1 cd C:\xampp\htdocs
```

Ahora crearemos el proyecto laravel escribiendo las siguientes palabras mágicas:



```
1 composer create-project laravel/laravel nombre_del_proyecto --prefer-dist
```

En mi caso en un arranque de creatividad llamaré a mi proyecto “pruebita”

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - composer create-project laravel... - [X]
Microsoft Windows [Versión 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Super>cd C:\xampp\htdocs

C:\xampp\htdocs>composer create-project laravel/laravel prueba --prefer-dist
Installing laravel/laravel (v4.2.0)
- Installing laravel/laravel (v4.2.0)
  Loading from cache

Created project in prueba
Loading composer repositories with package information
Installing dependencies (including require-dev)
```

Composer empezará a descargar las librerías necesarias para nuestro proyecto, esto requiere un poco de tiempo.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - composer create-project laravel... - [X]

- Installing nikic/php-parser (v0.9.5)
  Loading from cache

- Installing jeremeamia/superclosure (1.0.1)
  Loading from cache

- Installing filp/whoops (1.1.3)
  Loading from cache

- Installing ircmaxell/password-compat (1.0.3)
  Loading from cache

- Installing d11wtq/boris (v1.0.8)
  Loading from cache

- Installing symfony/filesystem (v2.5.6)
  Loading from cache

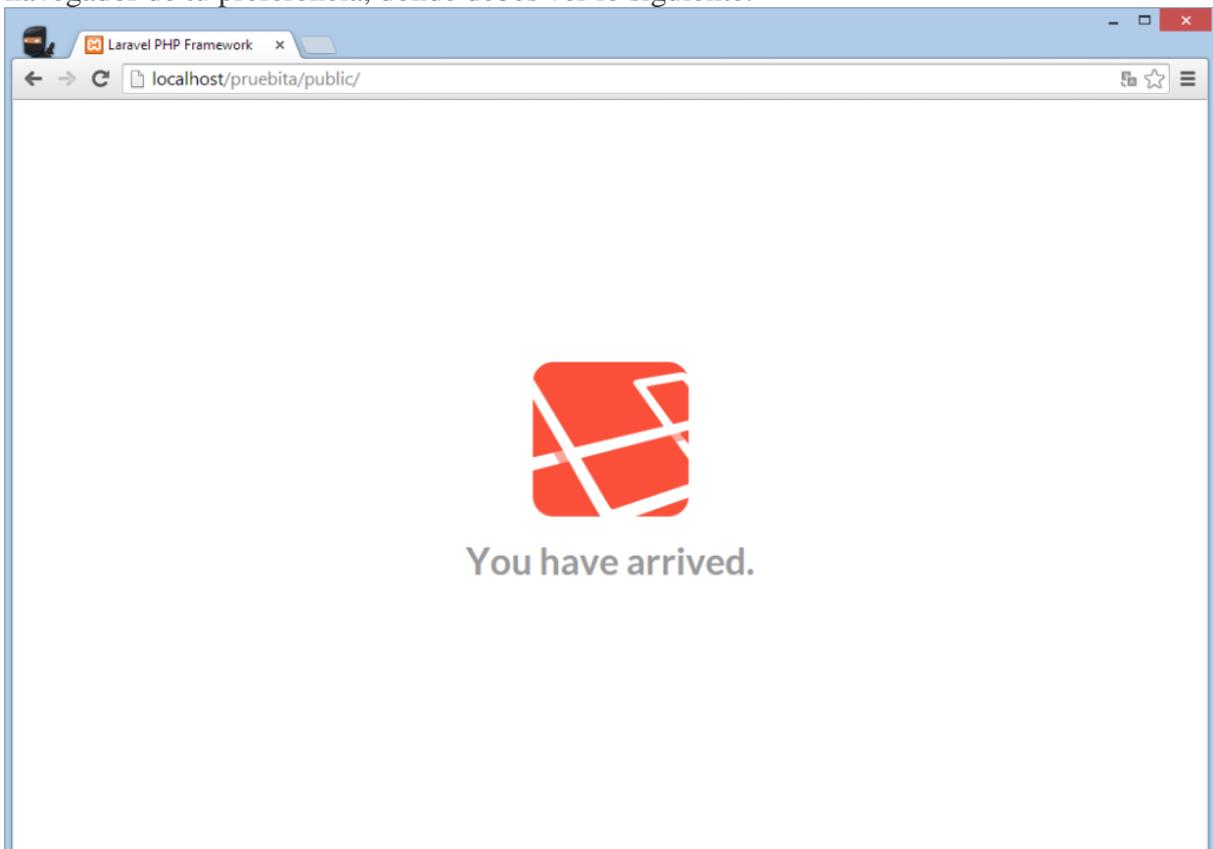
- Installing classpreloader/classpreloader (1.0.2)
  Loading from cache

- Installing laravel/framework (v4.2.11)
  Loading from cache
```

Si no ocurrió algún problema de conexión a Internet veremos que nuestro proyecto “prueba” se creó correctamente.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
monolog/monolog suggests installing ruflin/elastica (Allow sending log messages to an Elastic Search server)
monolog/monolog suggests installing videlalvaro/php-amqplib (Allow sending log messages to an AMQP server using php-amqplib)
monolog/monolog suggests installing ext-amqp (Allow sending log messages to an AMQP server (1.0+ required))
monolog/monolog suggests installing ext-mongo (Allow sending log messages to a MongoDB server)
monolog/monolog suggests installing aws/aws-sdk-php (Allow sending log messages to AWS services like DynamoDB)
monolog/monolog suggests installing rollbar/rollbar (Allow sending log messages to Rollbar)
d11wtq/boris suggests installing ext-readline (*)
d11wtq/boris suggests installing ext-pcntl (*)
d11wtq/boris suggests installing ext-posix (*)
laravel/framework suggests installing doctrine/dbal (Allow renaming columns and dropping SQLite columns.)
Writing lock file
Generating autoload files
Generating optimized class loader
Compiling common classes
Compiling views
Application key [U5SdzVmkuBmSaIuTXtdUMzUywazKATUm] set successfully.
C:\xampp\htdocs>
```

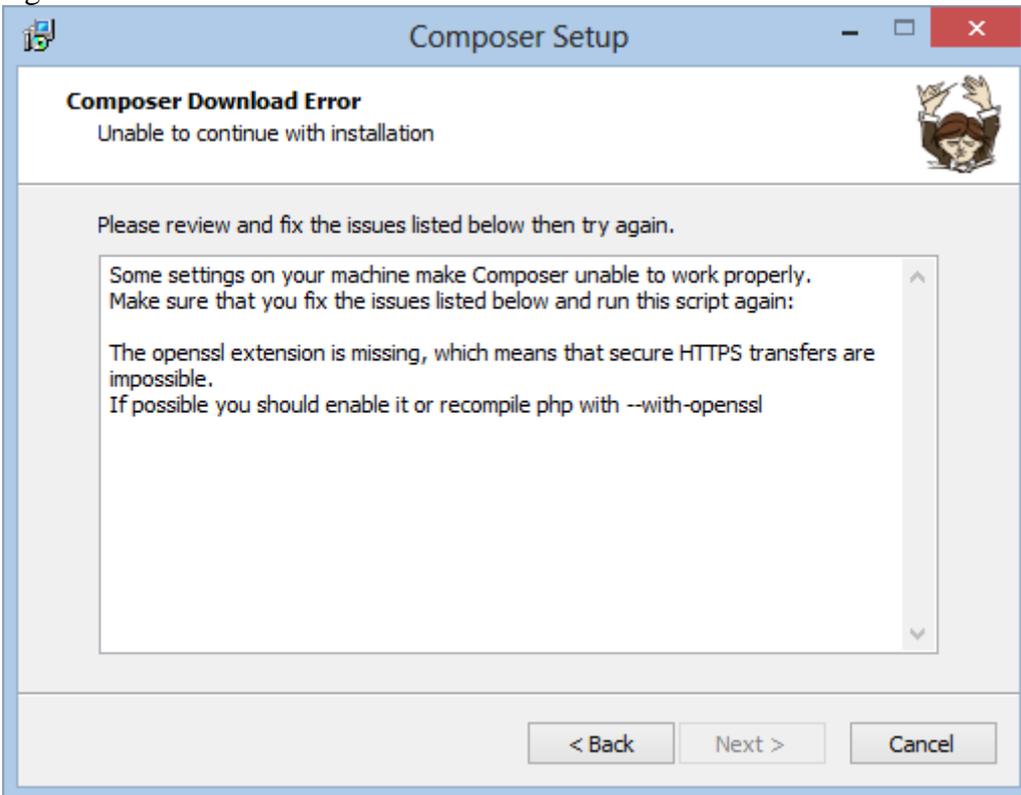
Finalmente para verificar que la creación de nuestro proyecto “prueba” se realizó de manera correcta, accede a [http://localhost/nombre\\_del\\_proyecto/public](http://localhost/nombre_del_proyecto/public) en el navegador de tu preferencia, donde debes ver lo siguiente:



¡Felicidades! Ahora puedes dar rienda suelta a tu imaginación y crear aplicaciones geniales con Laravel.

## Posibles errores que pueden suceder

Si utilizas **WAMPP** es posible que al ejecutar el instalador de Composer ocurra lo siguiente:

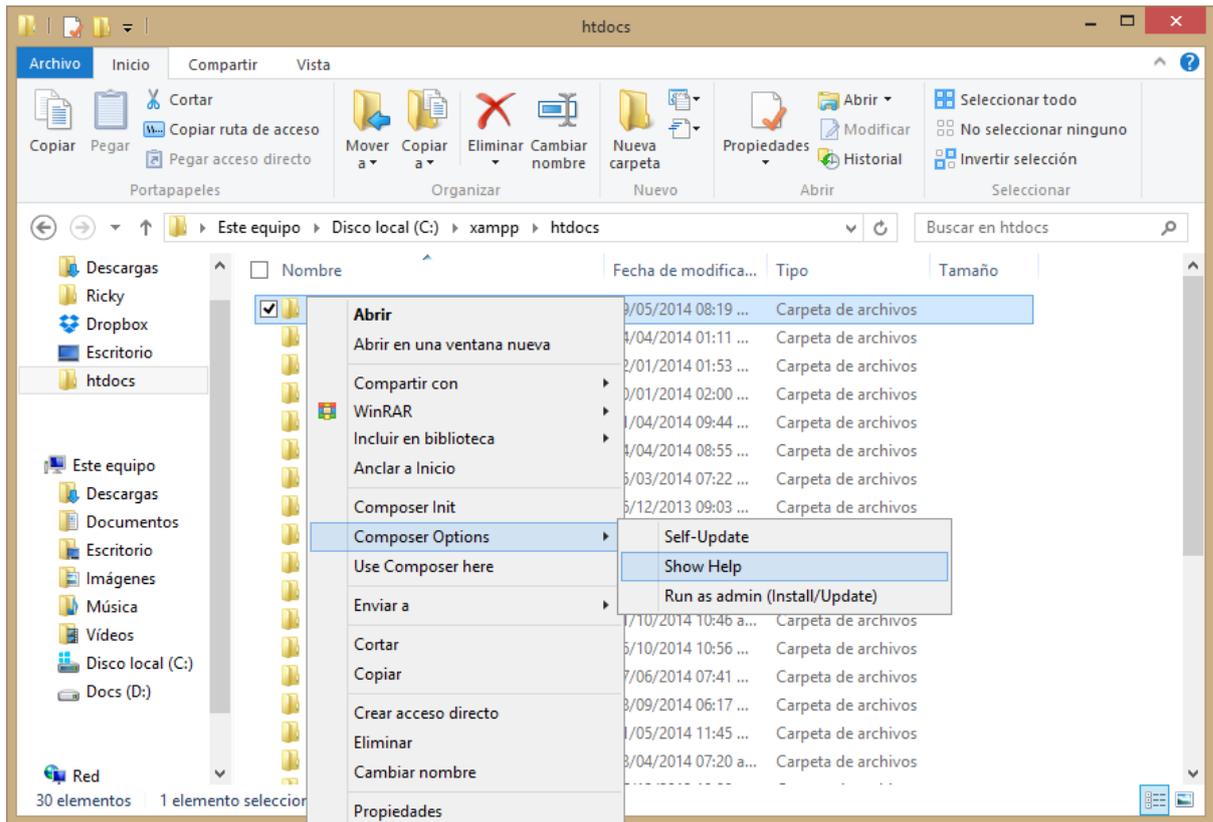


Tranquilo, este error lo solucionas así:

1. Ve a `C:\wamp\bin\php\php5.5.12` y edita el archivo `php.ini`, ahora descomenta la línea `extension=php_openssl.dll` (quita el `;` que aparece al inicio)
2. Dirígete a `C:\wamp\bin\apache\Apache2.4.9\bin` y edita el archivo `php.ini` y de nuevo descomenta la línea `extension=php_openssl.dll`
3. Reinicia tu servidor y ejecuta de nuevo el instalador de Composer. Por lo general en XAMPP este error no llega a ocurrir, ya que la línea `extension=php_openssl.dll` viene descomentada por default.

### Nota:

Si decidiste seleccionar la opción “Install Shell Menus” tu Explorador de Windows se verá como la siguiente imagen:



## BIBLIOGRAFIA

- R. Elmasri y S. B. Navathe, Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, 5 ed., Addison Wesley, 2007.
- Laravelbook, «Architecture of Laravel Applications,» [En línea]. Available: <http://laravelbook.com/laravel-architecture/>.
- w3schools.com, «HTML Reference,» [En línea]. Available: <http://www.w3schools.com/tags/default.asp>.

•

**MANUAL DE USUARIO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION  
“APLICACIÓN DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA  
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN PORCINA  
EN PIE CON PIGMODEL 3.2”**

**YULIANA ANDREA AMAYA VELASQUEZ**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA  
PREGRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FUSAGASUGA - CUNDINAMARCA  
2017**

**MANUAL DE USUARIO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION  
“APLICACIÓN DEL MODELO DE OPTIMIZACIÓN PARA LA  
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE PRODUCCIÓN PORCINA  
EN PIE CON PIGMODEL 3.2”**

Informe final en la calidad de Auxiliar de  
Investigación para optar por al título de Ingeniero de  
Sistemas

**YULIANA ANDREA AMAYA VELASQUEZ**

**DIRECTOR**

**ING.SIS. MIGUEL ANTONIO OJEDA ENRIQUEZ**

**ASESOR MATEMÁTICO Y ESTADÍSTICO**

**LIC. JORGE ENRIQUE QUEVEDO BUITRAGO**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA  
PREGRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FUSAGASUGA - CUNDINAMARCA  
2017**

## TABLA DE CONTENIDO

INFORMACION QUE DEBEMOS TENER ENCUESTA .....	4
COMO ACCEDER AL SISTEMA PIGMODEL 3.2.....	5
MENU INICIAL .....	6
MODLEO DE OPTIMIZACION .....	7
ESTADISTICA -GRAFICA.....	10
PUC.....	11
TRANSACCIONES : .....	12
COMPRAS .....	15
VENTAS .....	16
INVENTARIO .....	17
NOMINA .....	18
CATEGORIA .....	20
PRODUCTOS Y USUARIOS .....	21

## **INFORMACION QUE DEBEMOS TENER ENCUESTA**

Los conocimientos mínimos que deben tener las personas que operarán las páginas y deberán utilizar este manual son:

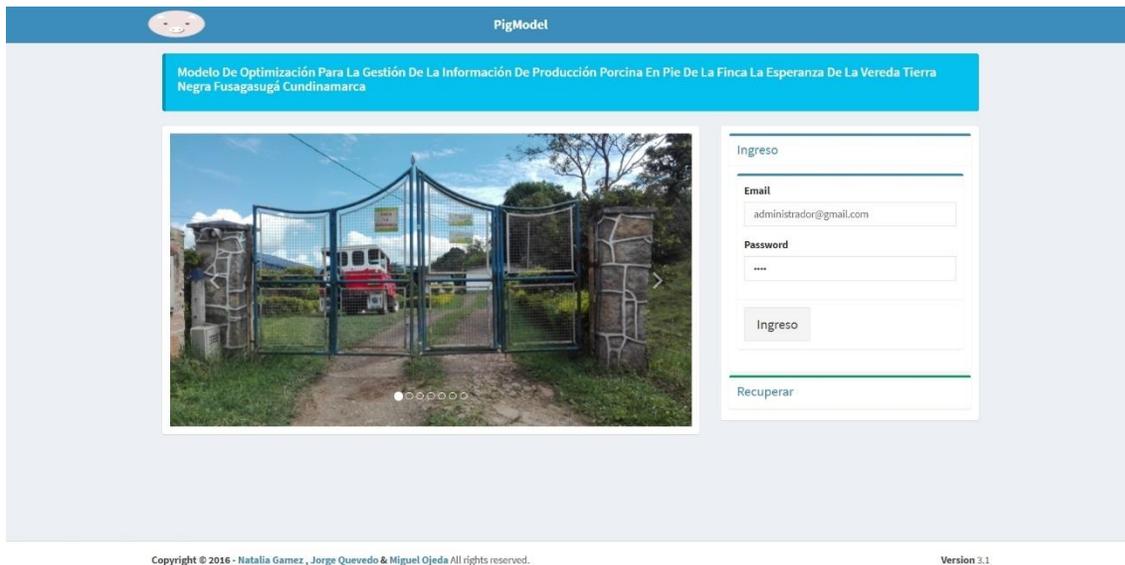
- Conocimientos básicos acerca de Programas Utilitarios.
- Conocimientos básicos de Navegación en Web.
- Conocimiento básico de Internet.
- Conocimiento básico de Windows

## **ESPECIFICACIONES DEL COMPUTADOR**

- Un computador con Windows 7/8/8.1/10.
- Una memoria RAM: mínimo 1 Gigabytes (GB).
- Disco DURO: 500Gb.
- Procesador: Core.

## COMO ACCEDER AL SISTEMA PIGMODEL 3.2

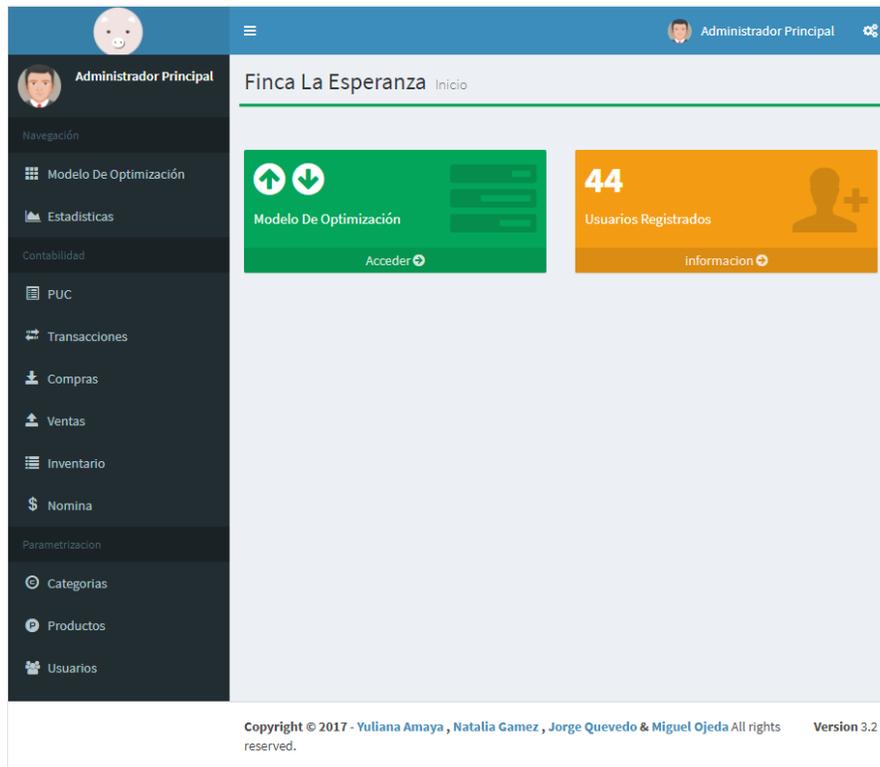
Para iniciar abra su navegador preferido ubíquese en la barra de direcciones y escriba la dirección del Web Site <http://mdm.ucundinamarca.edu.co/FincaEsperanza> e ingresaremos al inicio del software



En esta interfaz podemos ingresar al sistema brindando los datos de acceso (Email y contraseña), también se puede realizar un registro de ingreso el cual nos brindara el acceso como usuario normal para la utilización del modelo planteado.

## MENÚ INICIAL

La interfaz principal nos muestra el menú de navegación el cual nos brinda acceso a todos los módulos con los que cuenta el software, basados en el rol de las personas registradas.



## **MODELO DE OPTIMIZACIÓN**

Para realizar cálculos en el modelo de optimización creado, accedemos al módulo y procedemos a ver la interfaz, esta tiene diversos puntos importantes los cuales son los siguientes:

### **1. Parámetros**

Aquí se establecen las variables de decisión que va a utilizar el modelo, las restricciones y el objetivo de la función a calcular.

### **2. Muestra de la matriz**

También podemos observar cómo va quedando la matriz mientras vamos colocando todas y cada una de las variables.

### **3. Datos a calcular**

Solicita llenar la matriz con sus valores para realizar el cálculo necesario, una vez confirmados los valores procedemos a solucionar el modelo.

Este nos mostrara las variables con el resultado.

### **4. Almacenar**

Una vez terminado de realizar la solución tenemos la opción de almacenar los valores para realizar análisis y gráficos para toma de decisiones futuras que se deban realizar.

### **5. Imprimir**

Si se desea imprimir el proceso se puede realizar dicha impresión con la acción del botón.

## Finca La Esperanza Modelo

### Parametros

#### Variables De Decisión

#### Restricciones

#### Objetivo de la función

Maximizar  Minimizar

Iniciar

Volver

### Matriz Estandar

$$\text{Max } Z = X_1 + 2X_2$$

Sujeto a:

$$3X_1 + 4X_2 \leq 5$$

$$6X_1 + 7X_2 \leq 8$$

$$X_i \geq 0$$

Limpiar

Solucionar

*Ilustración 1. Modelo Optimización - Parámetros*

### Variables

#### Función

Introduzca los coeficientes del problema:

	$X_1$	$X_2$		
Max Z =	1	2		
Restricción 1	3	4	$\leq$	5
Restricción 2	6	7	$\leq$	8

#### Solución

$X_1 = 0$   
 $X_2 = 1.14$   
 $S_1 = 0.43$   
 $S_2 = 0$   
 $Z = 2.29$

Almacenar Imprimir

Copyright © 2017 - Yulliana Amaya, Natalia Gamez, Jorge Quevedo & Miguel Ojeda All rights reserved. Version 3.2

*Ilustración 2. Modelo Optimización - Valores*

### Parametros para guardar el modelo ✕

**Nombre: (\*)**

**Descripcion:**

*Ilustración 3. Modelo Optimización – Almacenar*

**Imprimir**

Total: 1 hoja de papel

---

Destino

---

Páginas  Todos  
 p. ej. 1-5, 8, 11-13

---

Diseño

---

Color

10/10/2017

### Software PigModel

**Max Z =  $X_1 + 2X_2$**

Sujeto a:

$$3X_1 + 4X_2 \leq 5$$

$$6X_1 + 7X_2 \leq 8$$

$X_i \geq 0$

**Solución**

$X_1 = 0$   
 $X_2 = 1.14$   
 $S_1 = 0.43$   
 $S_2 = 0$   
 $Z = 2.29$

*Ilustración 4. Modelo Optimización - Imprimir*

## ESTADÍSTICAS – GRAFICA

Aquí vamos a comparar y graficar los datos de los modelos almacenados, se mostrará cada una de las variables con su respectivo nombre y valores que resultaron en la ejecución del modelo.

El software nos mostrará los modelos almacenados y nos permitirá comparar un total de 4 modelos los cuales pueden ser seleccionados, después de esto se dará clic en el botón para accionar la grafica

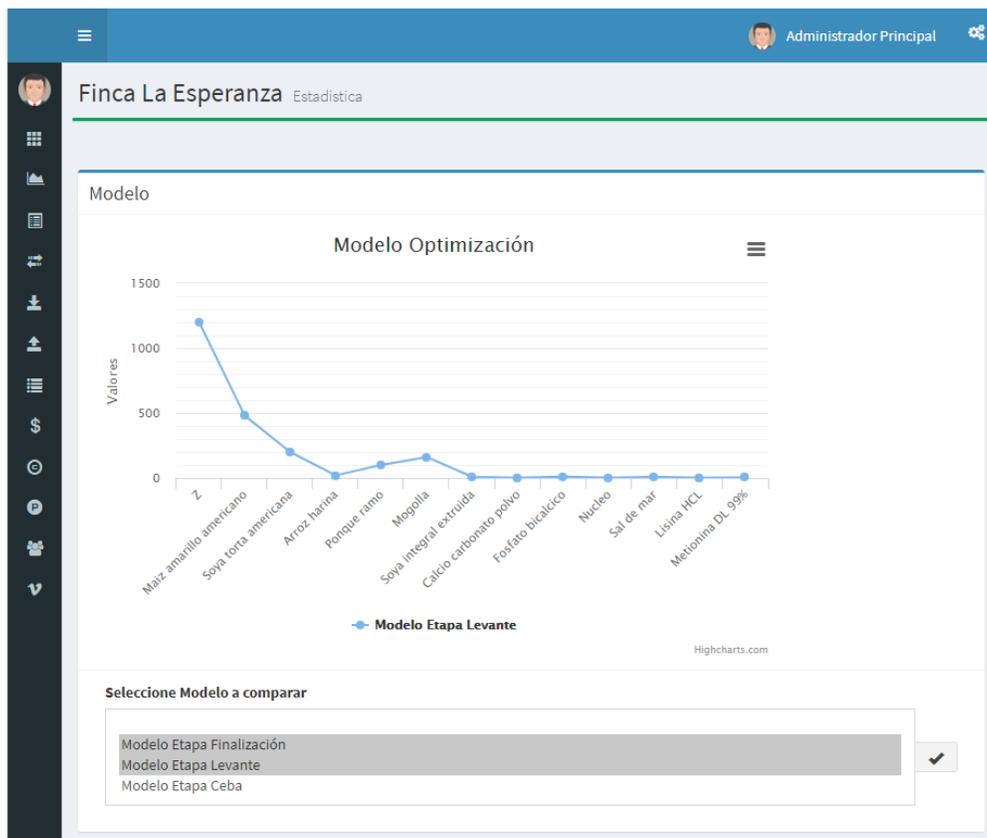
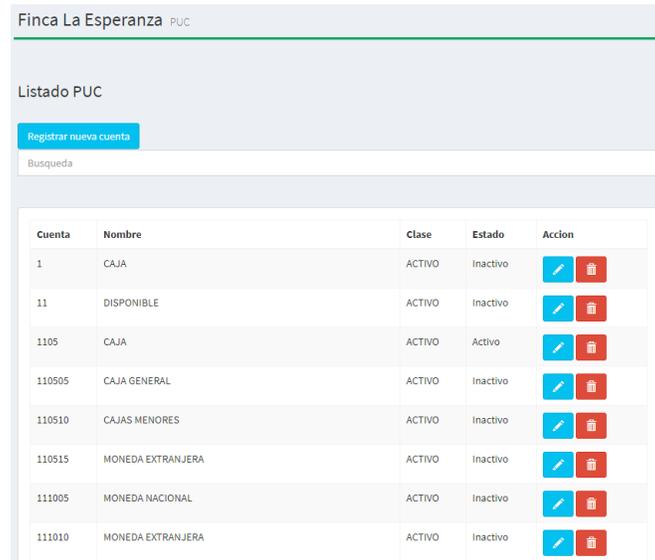


Ilustración 5. Estadística

## PUC

Este módulo no brinda todas las cuentas asociadas al plan único tributario, aquí podremos listar las cuentas, realizar cambios, eliminación y proceder a crear nuevas cuentas.



Finca La Esperanza PUC

Listado PUC

Registrar nueva cuenta

Busqueda

Cuenta	Nombre	Clase	Estado	Accion
1	CAJA	ACTIVO	Inactivo	 
11	DISPONIBLE	ACTIVO	Inactivo	 
1105	CAJA	ACTIVO	Activo	 
110505	CAJA GENERAL	ACTIVO	Inactivo	 
110510	CAJAS MENORES	ACTIVO	Inactivo	 
110515	MONEDA EXTRANJERA	ACTIVO	Inactivo	 
111005	MONEDA NACIONAL	ACTIVO	Inactivo	 
111010	MONEDA EXTRANJERA	ACTIVO	Inactivo	 

*Ilustración 6. PUC – Listado*

Para la creación accionamos el botón de creación y nos muestra un formulario donde debemos brindar información necesaria para la creación de la cuenta.

Finca La Esperanza Usuarios

---

**Numero Cuenta**

**Nombre**

**Clase**

**Estado**

*Ilustración 7. PUC – Creación*

Para la edición seleccionamos el ítem a modificar y procedemos a editar la información para la eliminación solo damos clic en el botón de eliminar y realizarnos una confirmación de seguridad.

Editar Cuenta -

**Numero Cuenta**

**Nombre**

**Clase**

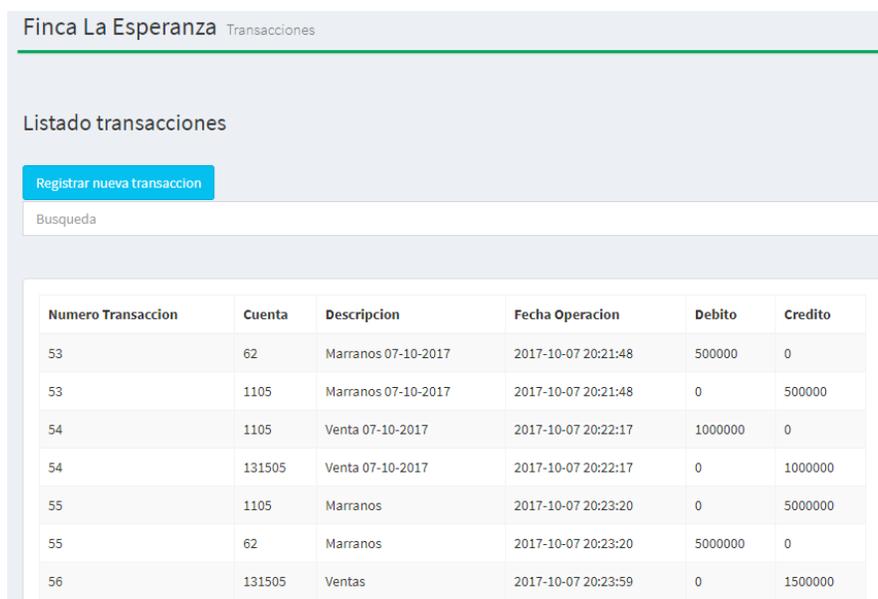
**Estado**

*Ilustración 8. PUC – Edición*

## **TRANSACCIONES**

Las transacciones nos sirven para manejar las cuentas manuales de todos los movimientos que tenga la finca, desde ingresos de productos, pago de nómina y demás acciones que se requieran hacer.

Primero listamos un informe general de transacciones para poder tener una aproximada en gastos y este nos brinda un balance para validar las pérdidas y ganancias de la finca.



The screenshot shows a web interface for 'Finca La Esperanza Transacciones'. It includes a header with the title, a sub-header 'Listado transacciones', a blue button 'Registrar nueva transaccion', and a search bar labeled 'Busqueda'. Below these is a table with 6 columns: 'Numero Transaccion', 'Cuenta', 'Descripcion', 'Fecha Operacion', 'Debito', and 'Credito'. The table contains 7 rows of transaction data.

Numero Transaccion	Cuenta	Descripcion	Fecha Operacion	Debito	Credito
53	62	Marranos 07-10-2017	2017-10-07 20:21:48	500000	0
53	1105	Marranos 07-10-2017	2017-10-07 20:21:48	0	500000
54	1105	Venta 07-10-2017	2017-10-07 20:22:17	1000000	0
54	131505	Venta 07-10-2017	2017-10-07 20:22:17	0	1000000
55	1105	Marranos	2017-10-07 20:23:20	0	5000000
55	62	Marranos	2017-10-07 20:23:20	5000000	0
56	131505	Ventas	2017-10-07 20:23:59	0	1500000

Para la creación de transacciones debemos saber las cuentas que vamos a utilizar y validar que el sistema las tenga activas, también se debe tener en cuenta la naturaleza de dichas cuentas para realizar el balance adecuado y evitar problemas con las cuentas que se realizan en la finca.

Primero nos solicita la cuenta, una descripción del movimiento realizado, la naturaleza si es debido o crédito, el saldo y procedemos a darle agregar, este nos almacenara temporalmente la información, para tener la posibilidad de agregar varios productos o movimientos en una transacción, para poder terminar el proceso damos en continuar y si culmino el proceso nos mostrara un alerta de que el proceso termino correctamente.

Datos transaccion

Cuenta

Numero Cuenta

Descripcion

Descripcion Movimiento

Naturaleza

Seleccione naturaleza

Saldo

Saldo

Agregar

Volver

Cuentas

Movimientos

Cuenta	Descripcion	Debito	Credito	Accion
0		Debito	Credito	0

Continuar

## COMPRAS

Las compras se basan en los productos que tengamos registrados, para poder comprar un producto debemos añadirlo en la parametrización del software.

Este proceso debe empezar con la selección del producto a comprar, se debe dar una descripción de la compra la cantidad de productos a comprar y el valor unitario, con estas dos variables se calcula el total del precio del producto.

Una vez terminado con estos parámetros se agrega a la lista temporal y se almacenara hasta que se termine el proceso, si continuamos nos brindara un resultado del proceso.

Datos Compra

**Productos**

Productos ▾

**Descripción**

Descripcion de la compra

**Cantidad**

0

**Valor Unitario**

0

**Total**

0

Agregar Volver

Productos

Movimientos

Producto	Descripcion	Cantidad	Valor	Valor	Accion
----------	-------------	----------	-------	-------	--------

Continuar

## VENTAS

La venta se basa en los productos que tengamos en inventario, se escoge el producto y este nos mostrara si hay stock para la venta, nos muestra el valor del producto y los campos para completar la venta, se necesita una descripción, la cantidad que se vende y el valor con el que se desea vender.

Todo esto lleva validaciones tanto de stock y confirmaciones de la venta.

### Datos Ventas

**Productos**

  
**Descripcion**

**Cantidad**

Maximo 4 productos

**Valor Unitario**

  
**Valor Unitario Recomendado**

**Total**

---

### Productos

Movimientos

Producto	Descripcion	Cantidad	Valor	Total	Accion
----------	-------------	----------	-------	-------	--------

## INVENTARIO

Este reporte muestra el stock de movimientos de todos los productos que tengamos en la finca.

Listado Inventario

Seleccione Producto ▼

Fecha	Producto	Detalle	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total	Cantidad T	Valor Unitario T	Valor Total T
2017-10-07 20:21:48	Marranos	Compra	10	50000	500000	10	50000	500000
2017-10-07 21:33:59	Marranos	Venta	2	150000	300000	8	150000	1200000
2017-10-07 21:40:49	Marranos	Venta	2	170000	340000	6	170000	1020000
2017-10-07 21:41:28	Marranos	Compra	10	250000	2500000	16	220000	3520000

[Volver](#)

## NOMINA

El módulo de nómina nos muestra todas las nóminas liquidadas, basadas en su estado, estos estados pueden ser pago, cancelado, no pagado, esta acción se puede escoger apenas se genere la nomina

Nomina

[Registrar Nomina](#)

Numero Nomina	Cedula	Nombre	Sueldo	Fecha	Estado	Accion
6	1069747147	Fredy Vega	1519000	2017-09-12	Cancelado	 
7	12345678	pedro perez	896000	2017-09-16	Pago	 
8	1069747753	Administrador Principal	4200000	0000-00-00	Pago	 

[Volver](#)

Para realizar la liquidación ingresamos al módulo, aquí escogemos el documento de la persona, nos muestra el salario, nombre y escogemos la fecha para tener el registro de la nómina.

Finca La Esperanza Creacion Nomina

Empleado

Cedula: 12345678 Nombre: pedro perez Sueldo Basico: 896000 Fecha: 10/10/2017

<b>Devengado</b>	<b>Deducido</b>	<b>Aportes Parafiscales</b>
Dias Trabajados: 30 <a href="#">Calcular</a>	Salud: 35840 <a href="#">Calcular</a>	Caja de Compensación familiar: 0 <a href="#">Calcular</a>
Sueldo: 896000	Pension: 35840	Instituto Colombiano de Bienestar Familiar: 0
Horas Extra: 0 <a href="#">Calcular</a>	Riesgos Profesionales: 35840	Servicio Nacional de Aprendizaje: 0
Auxilio de Transporte: 83140	Retencion en la Fuente: 0 <a href="#">Calcular</a>	<b>Prestaciones sociales</b>
Comisiones: 0 <a href="#">Calcular</a>	Libranza: 0	Cesantías: 81395 <a href="#">Calcular</a>
Bonificaciones: 0	Fondo Empleados: 0	Intereses a las cesantías: 815.95
		<small>Prima de servicios</small>

Se debe digitar la cantidad de días trabajados y dar calcular, todo devengado se debe dar calcular y finalizado darle en deducido para calcular el valor total de ingresos de la persona,

igualmente con el devengado se calcula cada uno de los ítems y el total, finalizando el proceso se calcular el total para realizar la operación entre devengado y deducido, este será el total del cálculo de la nómina.

The screenshot shows a web application interface for payroll calculation. It is divided into three main sections: 'Auxilio de Transporte', 'Retencion en la Fuente', and 'Prestaciones sociales'. Each section contains input fields for values and a 'Calcular' button. Below these sections, there are summary boxes for 'Devengado' (979140), 'Deducido' (273019.2833333333), and 'Neto Pagado' (706120.716666667). At the bottom, there are 'Guardar' and 'Volver' buttons, and a footer with copyright information and version number.

Category	Item	Value
Auxilio de Transporte	Auxilio de Transporte	83140
	Comisiones	0
	Bonificaciones	0
Retencion en la Fuente	Retencion en la Fuente	0
	Libranza	0
	Fondo Empleados	0
	Embargos Judiciales	0
Prestaciones sociales	Cesantías	81595
	Intereses a las cesantías	815.95
	Prima de servicios	81595
	Vacaciones	3733.333333333333

Summary:

Devengado	979140
Deducido	273019.2833333333
Neto Pagado	706120.716666667

Una vez validado los valores procedemos con el cálculo y almacenamos el proceso, si este se ejecuta de manera óptima nos brindara un mensaje de satisfacción o en caso contrario uno de error.

## CATEGORÍA

Las categorías sirven para asignarle estas a los productos, se listan todas las categorías y podemos crear, editar y eliminarlas.

Listado categorías

[Nueva categoría](#)

Nombre	Estado	Acción
Alimentos	ACTIVO	<a href="#">✎</a> <a href="#">🗑️</a>
Productos	ACTIVO	<a href="#">✎</a> <a href="#">🗑️</a>
Animales	ACTIVO	<a href="#">✎</a> <a href="#">🗑️</a>

[Volver](#)

Para la creación solo se necesita el nombre y el estado, igualmente para la edición, para eliminar solo necesitamos dar click en el botón y confirmar su eliminación.

**Nombre**

  
**Estado**

Seleccione Estado ▼

[Registrar](#) [Volver](#)

## PRODUCTOS Y USUARIOS

Estos dos módulos son para parametrizar los productos necesarios, también se puede crear, editar y la eliminación de estos.

Listado Productos

[Nuevo Producto](#)

Producto	Categoria	Cantidad	Precio en stock	Accion
Axilar para muleta almohadilla	Productos	0	0.0	<a href="#">✎</a> <a href="#">✖</a>
Marranos	Animales	16	220000.0	<a href="#">✎</a> <a href="#">✖</a>

[Volver](#)

Para los usuarios también se realizan las mismas operaciones, estos manejan más información como lo es la cedula, nombre, apellido, género, teléfono, Email, además de solicitar imagen de perfil y el rol para establecer los permisos de acceso.

Listado Usuarios

[Registrar Usuario](#)

Cedula	Nombre	Apellido	Genero	Telefono	Email	Accion
12345678	pedro	perez	masculino	321	pedro@gmail.com	<a href="#">✎</a> <a href="#">✖</a>
1069747147	Fredy	Vega	masculino	320568	fredyvega43@hotmail.com	<a href="#">✎</a> <a href="#">✖</a>
1069747589	Carlos	Cardenas	masculino	35698546	carlos@gmail.com	<a href="#">✎</a> <a href="#">✖</a>
1069747753	Administrador	Principal	masculino	3202305689	administrador@gmail.com	<a href="#">✎</a> <a href="#">✖</a>

[Volver](#)