



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

Desarrollo de un módulo web orientado a la  
administración y gestión de información de cultivos  
en áreas georreferenciadas.

AUTOR

Marco Andrei Lozano Delgado

AÑO

2018



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS

DESARROLLO DE UN MÓDULO WEB ORIENTADO A LA  
ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE CULTIVOS EN  
ÁREAS GEORREFERENCIADAS.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos  
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Sistemas de  
Computación e Informática.

Profesor Guía

MSc. Carlos Andrés Muñoz Cueva

Autor

Marco Andrei Lozano Delgado

Año

2018

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

"Declaro haber dirigido el trabajo, desarrollo de un módulo web orientado a la administración y gestión de información de cultivos en áreas georreferenciadas, a través de reuniones periódicas con el estudiante Marco Andrei Lozano Delgado, en el semestre 2018-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Carlos Andrés Muñoz Cueva

Master en Gerencia de Sistemas

C.I. 1712981511

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, desarrollo de un módulo web orientado a la administración y gestión de información de cultivos en áreas georreferenciadas, del estudiante, Marco Andrei Lozano Delgado en el semestre 2018-2 dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Adonis Ricardo Rosales García

Master en Informática Aplicada

C.I. 1756883144

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

"Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de los autores vigentes".

---

Marco Andrei Lozano Delgado

C.I. 1724056773

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia, que son los pilares de mi formación, a mis amigos que siempre me han apoyado, a los docentes que me forjaron, y por supuesto a Dios, quien siempre me ha bendecido.

Marco Lozano.

## DEDICATORIA

A Marco, Jenny, Diego, Anghelo,  
María, Lilian, sin su apoyo nunca  
podría haber llegado tan lejos, son  
una excelente familia, los amo.

Marco Lozano.

## RESUMEN

Este proyecto pretende ayudar a los jefes y gerentes dueños de una finca, a mostrar la distribución de sus áreas físicas a través de un mapa web, el mismo que ayudará a ver cómo se maneja actualmente la división de terreno de la finca, podrá ver como tienen separados sus lotes parcelarios, drenajes, vías y hasta palmas o unidades de producción. Además de mostrar la información de la finca, se podrá ingresar atributos a cada área lo que permitirá poder ver información más concisa sobre las áreas y permitirá saber cómo se tiene en ese instante la finca.

Esta solución se da debido a que no se tiene una aplicación o una forma de mostrar esta información a los dueños para poder tomar decisiones acerca del que hacer con la finca. Por lo que a través de tecnología que hoy en día es una de las más usadas y actuales a nivel mundial, se desarrolló la propuesta que cumplió con todas las expectativas del usuario final.

El resultado del proyecto generó bienestar a los dueños de la empresa , debido a que la tecnología utilizada mostró un gran resultado al poder mostrar la información de las áreas de la finca, las misma que al ser ya guardada permitirá que sea utilizada para generar ordenes de trabajo a distintas áreas, así como dar información para calcular costos de manufactura por área.



## **ABSTRACT**

This project aims to help the owners and managers of a farm, to show the distribution of their physical areas through a web map, which will help to see how the land division of the farm is currently managed, you can see how they have separated their parcel lots, drainages, roads and even palms or production units. In addition to showing the information of the farm, you can enter attributes to each area, which will allow you to see more concise information about the areas and let you know how the farm is at that moment.

This solution is given because you do not have an application or a way to show this information to the owners to make decisions about what to do with the farm. So through technology that today is one of the most used and current worldwide, the proposal was developed that met all the expectations of the end user.

The result of the project generated well-being for the owners of the company, due to the fact that the technology used showed great results in being able to show the information of the areas of the farm, the same that being already saved will allow it to be used to generate orders of work in different areas, as well as give information to calculate manufacturing costs by area.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
Empresa Anfitriona .....	2
Problemática.....	2
Objetivo general .....	3
Objetivos específicos.....	3
1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....	4
1.1. IDE .....	4
1.1 Atom.....	4
1.2. Gestor de Proyecto.....	6
1.2.1. Trello .....	6
1.2.2. Asana .....	8
1.3. Front-End.....	9
1.3.1. JavaScript.....	9
1.3.2. Vue.js .....	11
1.3.3. NPM .....	13
1.3.4. Librerías de JavaScript.....	14
1.3.4.1. JQuery .....	14
1.3.4.2. Leaflet.js .....	15
1.3.4.3. Marker Cluster .....	15
1.3.4.4. Leaflet Draw .....	17
1.3.4.5. DataTables .....	17
1.3.4.6. Axios.js .....	19
1.3.5. Diseño y Estilo.....	20
1.3.5.1. HTML.....	20
1.3.5.2. CSS3 .....	21
1.3.5.3. SASS .....	22
1.3.5.4. Foundation Zurb .....	24

1.4. Back-End .....	25
1.4.1. Python .....	25
1.4.2. Django .....	27
1.4.3. GeoDjango .....	29
1.5. Base de Datos .....	29
1.5.1. PostgreSQL .....	29
1.5.2. PostGIS .....	30
1.5.3. PGAdmin .....	31
1.6. Control de versiones de código .....	32
1.6.1. Git .....	32
1.7. Arquitectura .....	34
1.7.1. N Capas .....	34
1.7.2. Patrones de diseño .....	35
1.7.2.1. Singleton .....	35
1.8. Marco de Trabajo .....	35
1.8.1. SCRUM .....	35
1.9. Conclusión de capítulo .....	40
<b>2. CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y DISEÑO .....</b>	<b>41</b>
2.1. Product Backlog .....	41
2.2. Diseño de Arquitectura .....	44
2.2.1. Diagrama de Arquitectura .....	45
2.2.2. Diagrama E-R de Base de Datos .....	45
2.3. Conclusión de Capítulo .....	46
<b>3. CAPÍTULO III. DESARROLLO Y CODIFICACIÓN .....</b>	<b>47</b>
3.1. Sprint 1 .....	47
3.1.1. CAT-001 .....	47
3.1.2. CAT-002 .....	48
3.1.3. MAP-001 .....	50
3.1.4. MAP-002 .....	51

3.1.5. MAP-003 .....	52
3.1.6. MAP-004.....	54
3.1.7. MAP-006.....	55
3.1.8. MAP-007.....	56
3.1.9. MAP-008.....	57
<b>3.2. Sprint 2 .....</b>	<b>59</b>
3.2.1. MAP-009.....	59
3.2.2. MAP-011.....	60
3.2.3. ATR-001 .....	61
3.2.4. ATR-002 .....	63
3.2.5. ATR-006 .....	64
3.2.6. ATR-007 .....	65
3.2.7. MAP-010.....	66
3.2.8. MAP-012.....	68
3.2.9. MAP-013.....	69
<b>3.3. Sprint 3 .....</b>	<b>70</b>
3.3.1. CAT-003 .....	70
3.3.2. CAT-004 .....	72
3.3.3. CAT-005 .....	73
3.3.4. ATR-003 .....	74
3.3.5. ATR-004 .....	75
3.3.6. ATR-005 .....	77
3.3.7. MAP-005.....	78
<b>3.4. Conclusión de capítulo .....</b>	<b>79</b>
<b>4. CAPÍTULO IV. CASO DE PRUEBAS .....</b>	<b>80</b>
4.1.1. CP_MAP_001 .....	81
4.1.2. CP_MAP_002 .....	82
4.1.3. CP_MAP_003 .....	83
4.1.4. CP_MAP_004 .....	84

4.1.5. CP_MAP_005 .....	85
4.1.6. CP_MAP_006 .....	86
4.1.7. CP_MAP_007 .....	87
4.1.8. CP_MAP_008 .....	88
4.1.9. CP_MAP_009 .....	89
4.1.10. CP_MAP_010 .....	90
4.1.11. CP_MAP_012 .....	91
4.1.12. CP_MAP_013 .....	92
4.1.13. CP_ATR_001.....	93
4.1.14. CP_ATR_002.....	94
4.1.15. CP_ATR_003.....	96
4.1.16. CP_ATR_004.....	96
4.1.17. CP_ATR_005.....	97
4.1.18. CP_ATR_006.....	98
4.1.19. CP_ATR_007.....	99
4.1.20. CP_CAT_002.....	100
4.1.21. CP_CAT_003.....	101
4.1.22. CP_CAT_004.....	102
4.1.23. CP_CAT_005.....	102
4.2. Conclusión de capítulo .....	104
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>105</b>
5.1. Conclusiones .....	105
5.2. Recomendaciones .....	106
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>107</b>

## Introducción

Hace algunos años atrás se empezó hablar sobre lo que era un sistema de información geográfica también conocido por sus siglas como GIS, la misma que tiene como definición, ser un conjunto de distintas herramientas que tiene como objetivo: organizar, manipular, y mostrar datos espaciales sobre el mundo en el que vivimos, estos teniendo hacer muy precisos.

Con la aparición del concepto de GIS, se empezó a desarrollar a nivel mundial distintos aplicativos que ayudan a entender este concepto de una mejor forma, tal y como lo hace Google Maps, el cual nos muestra en mapas puntos exactos del mundo, con sus respectivas coordenadas geográficas, fotos y videos sobre estos puntos, entre otras funcionalidades.

Actualmente a nivel internacional, existen muy pocas aplicaciones o sistemas que sean enfocados a la mejora de procesos en el sector agrícola. Teniendo en cuenta que el sector agrícola es de los más importantes, siendo este la base de economía en distintos países.

“La agricultura desempeña un papel crucial en la economía de un país; es la columna vertebral de nuestro sistema económico; no sólo proporciona alimentos y materias primas, sino también oportunidades de empleo a una importante cantidad de población.” (UTN, 2017).

En el Ecuador no existen empresas que proporcionen herramientas de software para empresas y productores agrícolas para determinar información de sus terrenos, fincas o hasta de un producto en específico como la palma, para así tener un control informativo de lo que se tiene, y así mostrar a sus inversionistas,

o al entorno involucrado, como se manejan sus áreas, y sus características principales.

### **Empresa Anfitriona**

Tecnopalm S.A. es una empresa que surgió en septiembre del año 2014, la misma que desde ese año se encuentra en la producción de fruto de palma aceitera. Esta empresa cuenta con un aproximado de 60 empleados, que se dedican a distintas labores agrícolas y administrativas.

### **Problemática**

La empresa Tecnopalm cuenta con algunos problemas y procesos que intentan optimizar, los mismos que son los siguientes:

- Actualmente en la empresa, no se tiene una forma de visualizar gráficamente cada lote de palma, estructuras, drenajes y vías de la finca.
- Para poder ver todas estas áreas, se tiene una imagen montada en el programa AutoCAD de hace 2 años con información no actualizada ni con alta precisión.
- No se tiene información actualizada sobre los atributos de cada área dentro de la finca, es decir, si se tiene lotes, estos no cuentan con información sobre área bruta, área neta, plantas sembradas, plantas resembradas, etc.
- La poca información que se tiene sobre las áreas de interés de la finca no son guardadas en una base de datos, estas se manejan únicamente por el jefe de producción, por lo cual, si el gerente general o el presidente de la empresa requiere de la misma, no puede visualizarla si no es entregada por el encargado de la misma.

Teniendo en cuenta la serie de problemáticas principales que tiene la empresa, se puede obtener como problema general, que actualmente no se tiene una

herramienta en la cual se pueda administrar información real y actualizada sobre los datos geográficos de la empresa, estos siendo lotes, canales, palmas, entre otros. Además, no se tiene los datos de cualitativos de cada área, siendo estos atributos como área bruta, palmas sembradas, etc. Por último, se debe poder guardar toda esta información y debe ser accesible para otros módulos que van a ser integrados en una aplicación en desarrollo.

### **Objetivo general**

Desarrollar un módulo web que permita mejorar el proceso de administración de información acerca de las áreas de interés de la finca, para poder ver y analizar la información desde cualquier lugar.

### **Objetivos específicos**

- Mostrar gráficamente en un mapa, las áreas de interés de la finca para poder visualizar los cambios del terreno con información actualizada y real.
- Mostrar información sobre cada área de interés de la finca, para así, poder ver las cualidades de cada punto de interés de la misma.
- Administrar y guardar la información geográfica de cada área, así como la información de sus cualidades, para así poder recuperarla y vincularla con otros módulos.
- Evaluar el nivel de calidad de las funcionalidades del aplicativo a través de pruebas funcionales, para así, poder dar un criterio de calidad acerca del módulo desarrollado.



## 1. CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se habla sobre todas las herramientas que serán utilizadas en el proyecto de titulación, incluyendo metodologías, arquitectura, y todo lo relacionado con su Front-End y Back-End.

### 1.1. IDE

Un entorno de desarrollo aplicado o también conocido por sus siglas IDE, es una aplicación que consta de algunas utilidades para mejorar la experiencia de desarrollo aplicaciones.

### 1.2. Atom

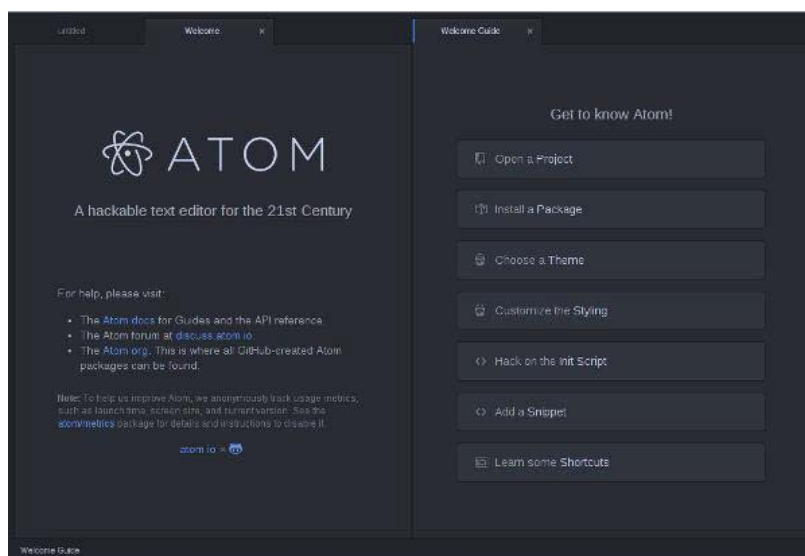


Figura 1. Interfaz Atom.

Tomado de: (ochobitshacenunbyte, 2015)

Atom es un editor de código fuente (texto), open source para diversos sistemas operativos como: Windows, Linux y MacOS.

El editor de texto consta de una aplicación de escritorio la misma que ha sido construida utilizando tecnologías web. La mayoría de los paquetes que se utilizan tienen licencias de software libre lo que indica que fue construido y es mantenido por su amplia comunidad de usuarios. Atom está basado en un framework llamado Electrón, el mismo que permite crear o desarrollar aplicaciones de escritorio que sean de multiplataforma usando las tecnologías de Chromium y Node.js.

### Ventajas

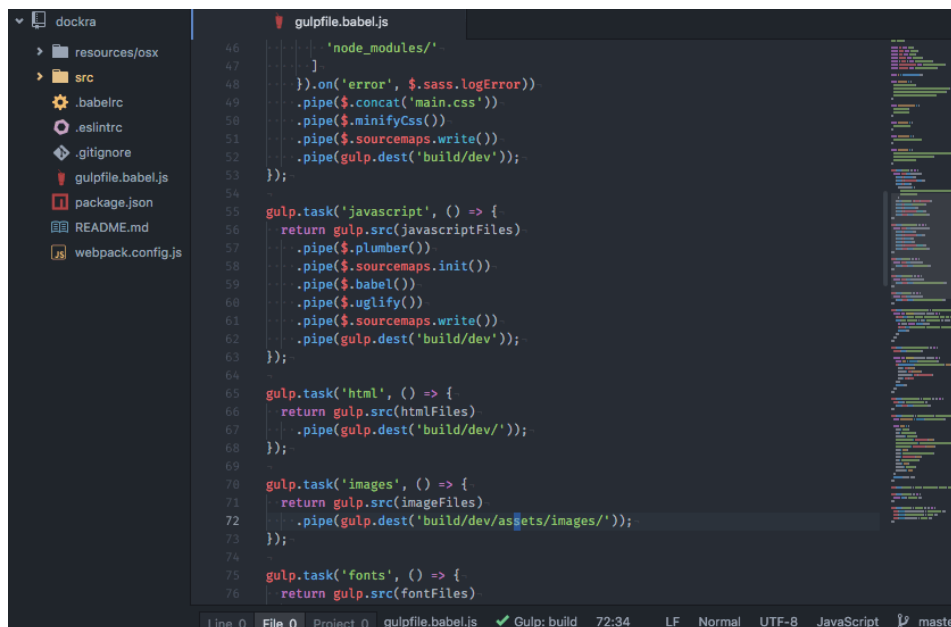
- Esta herramienta cuenta con soporte para plugins que están escritos en Node.js.
- Cuenta con un control integrado de Git para el versionamiento de código.
- Posee una interfaz muy amigable al usuario, la misma que puede ser cambiada, debido a que cuenta con temas personalizados para los distintos gustos del su desarrollador.
- Provee de una interfaz en la cual se puede abrir uno o varios proyectos en una misma ventana.
- Ofrece una interfaz con múltiples paneles, para si poder visualizar varias pestañas al mismo tiempo, estas siendo del mismo o de distintos proyectos.
- Contiene una herramienta para búsqueda y reemplazo de palabras en todo el proyecto.
- Autocompletado de forma inteligente en distintos lenguajes.
- Trabaja en distintos sistemas operativos.

### Desventajas

- Tiene un alto consumo de memoria, por lo cual a veces hace que se ponga un poco lento.

### Conclusión

Se eligió como herramienta de IDE a Atom, debido a que la empresa en la que se desarrolla el software, utiliza como estándar esta aplicación para el desarrollo del proyecto por sus grandes ventajas mencionadas.



```

46     'node_modules/'
47   ]
48   }).on('error', $.sass.logError)
49   .pipe($.concat('main.css'))
50   .pipe($.minifyCss())
51   .pipe($.sourcemaps.write())
52   .pipe(gulp.dest('build/dev'));
53 });
54
55 gulp.task('javascript', () => {
56   return gulp.src(javascriptFiles)
57     .pipe($.plumber())
58     .pipe($.sourcemaps.init())
59     .pipe($.babel())
60     .pipe($.uglify())
61     .pipe($.sourcemaps.write())
62     .pipe(gulp.dest('build/dev'));
63 });
64
65 gulp.task('html', () => {
66   return gulp.src(htmlFiles)
67     .pipe(gulp.dest('build/dev'));
68 });
69
70 gulp.task('images', () => {
71   return gulp.src(imageFiles)
72     .pipe(gulp.dest('build/dev/assets/images/'));
73 });
74
75 gulp.task('fonts', () => {
76   return gulp.src(fontFiles)

```

Figura 2. Directorio de paquetes de Atom.

Tomado de: (Gräßl, 2017)

### 1.3. Gestor de Proyecto

Un gestor de proyectos, es una herramienta que sirve para planificar y administrar proyectos, los mismos que a través de una aplicativo, brindan el soporte y ayuda al líder del proyecto y sus respectivos miembros de equipo.

#### 1.3.1. Trello

Trello es una herramienta de colaboración para proyectos, la misma que se basa en uso de tableros. Se puede crear tantos de estos tableros como queramos y cada uno puede corresponder a un proyecto de trabajo, o a una etapa del mismo.

Cada tablero funciona como una lista de mensajes a la que se puede suscribir a todo un grupo de trabajo. Después, se puede ir añadiendo tarjetas con distintas tareas o actividades que corresponden a cada proyecto.

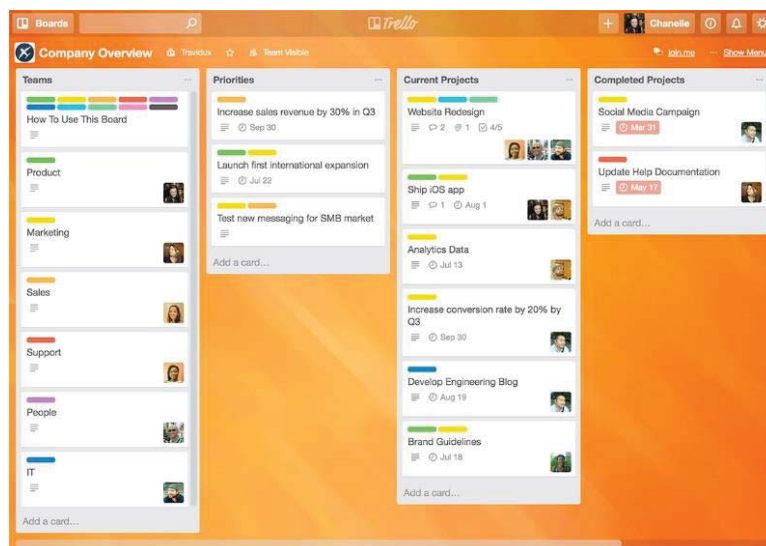


Figura 3. Tablero Trello.

Tomado de: (Trello, 2018)

#### Ventajas:

- Cuenta con una interfaz muy fácil para el usuario.
- Se puede invitar a varios compañeros para que estén compartiendo el proyecto y tareas en común.
- Posee un control de comentarios para tener una mejor comunicación entre empleados en cada tablero.
- Es a tiempo real, por lo cual se puede saber que está pasando en ese mismo instante.
- Se puede manejar fechas y tareas con checkbox, por lo cual se podrá evidenciar el progreso de cada tablero.

#### Desventajas:

- Si no se cuenta con una estrategia para el control de tareas, puede tener una alta dificultad a la hora de llevar un proyecto.

### 1.3.2. Asana

Asana es una herramienta web para la gestión de proyectos y tareas, la misma que permite crear tableros con tareas para diferentes proyectos y personas, para así poder seguir el proceso de un proyecto en el instante que se desee.

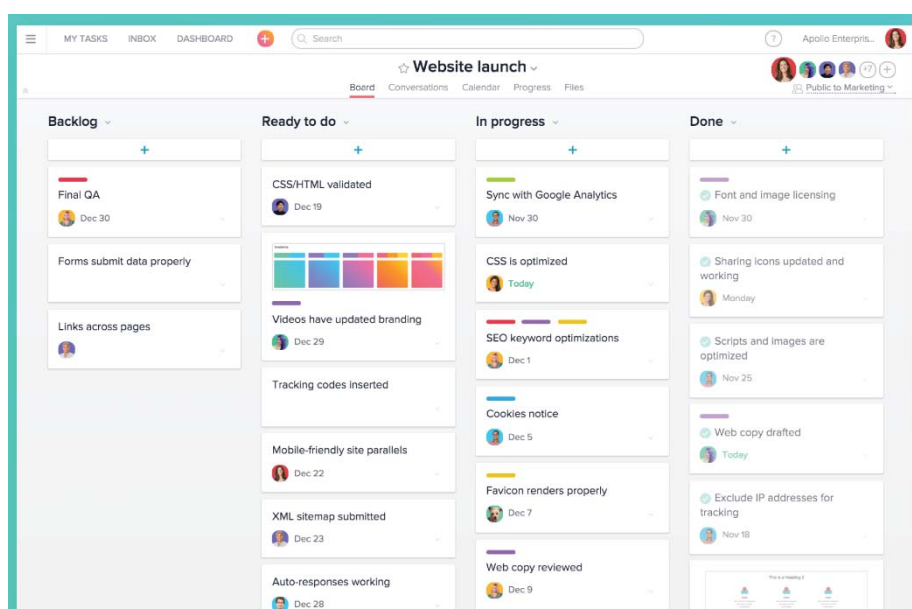


Figura 4. Tablero Asana.

Tomado de: (Watts, 2016)

#### Ventajas:

- Cuenta con una herramienta para mostrar en tiempo real como está el estado de los proyectos y tareas en desarrollo.
- Es muy intuitivo a la hora de crear, asignar y comentar las tareas.

- Envía notificaciones al mail sin necesidad de solicitarlo, para así poder estar día con el estado de las tareas.

#### Desventajas:

- No genera gráficos ni resultados en diagrama de Gantt.
- Su versión gratuita solo incluye hasta un máximo de 15 personas.

#### Conclusión

Se eligió como herramienta para gestión de proyectos a Trello debido a que es gratuita y tiene mejores reseñas a comparación de la herramienta de Asana. Además, esta herramienta ha sido utilizada antes en clases, por lo que ya se tiene una idea de su funcionamiento.

## **1.4. FRONT-END**

Es un término que hace referencia a la capa de presentación en un proyecto de software, este siendo la parte que puede ver el usuario final al usar la aplicación.

### **1.4.1. JavaScript**

“JavaScript (JS) es un lenguaje ligero e interpretado, orientado a objetos con funciones de primera clase, más conocido como el lenguaje de script para páginas web, pero también usado en muchos entornos sin navegador, tales como node.js o Apache CouchDB”. (Ismail Bina, 2017)

Este lenguaje de script se ejecuta del lado del cliente del navegador, lo que significa que cualquier código de JavaScript se entrega desde el servidor hacia el cliente tal como las páginas web.

```
var date = new Date();
console.log(date);
let hr = date.getHours();
let min = date.getMinutes();
let sec = date.getSeconds();
console.log("Hour: " + hr + " Minute

let hrPosition = (hr*360/12)+(min*(3
```

Figura 5. Pequeña porción de código JavaScript.

Tomado de: (Rand-Hendriksen, 2017)

#### Ventajas:

- Es muy sencillo de utilizar.
- Es veloz, por lo que tiende a ejecutar funciones inmediatamente.
- Cuenta con muchas opciones de efectos visuales.
- Es soportado por la mayoría de navegadores más populares, además es compatible con los más modernos.
- Es muy versátil, lo que hace que sea una excelente opción para desarrollar aplicaciones web.

#### Desventajas:

- Puesto a que está en el Front-End sus códigos son visibles, por lo tanto, pueden ser leídos por cualquier usuario, que tenga conocimientos del mismo.
- Sus scripts son muy limitados por razones de seguridad lo que hace que no sea posible realizar todo con JavaScript, por lo tanto, es necesario se debe complementar con otros lenguajes evolucionados y más seguros.

### 1.4.2. Vue.js

Vue es un framework progresivo que sirve para construir interfaces de usuario, está diseñado desde cero lo que lo permite ser adoptable incrementalmente.



	Angular	Reaccionar	Vue.js
Permite más de una aplicación en una sola página	✗	✓	✓
Utilice la biblioteca de dragula para arrastrar y soltar	✓	✓	✓
Importar nuestro propio marco de CSS TLP	✓	✓	✓
Licencia de código abierto	✓	✗	✓

*Figura 6.* Comparativo Angular vs React vs Vue.

Tomado de: (Gorka, 2017)

#### Métodos y Datos:

Vue tiene ordenado sus distintos elementos, por lo cual, dentro de un objeto llamado “methods”, se define todas las funciones dentro de la instancia de Vue, de igual manera en un objeto llamado “data” se definen todas las variables globales para la instancia de Vue.

```
Vue.component('mi-component', {
  data: {},
  methods: {}
})
```

*Figura 7.* Componente Vue.

Tomado de: (Azaustre, 2017)

#### Componentes:



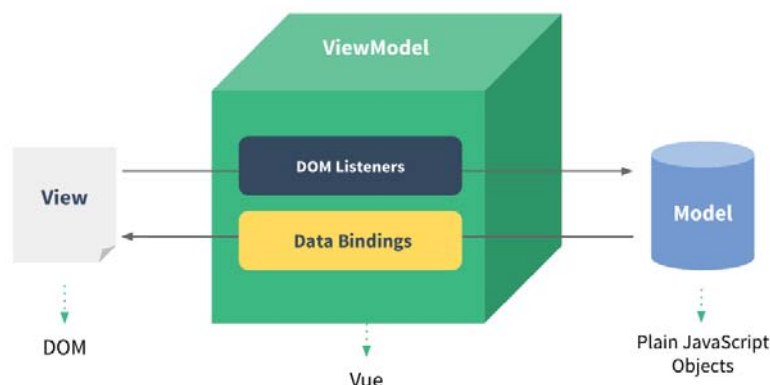
A pesar de que Vue puede utilizarse y verse como una librería muy simple, su potencia viene cuando utilizamos componentes. La orientación a componentes en arquitecturas web, por lo cual en Vue se puede crear nuevos componentes al igual que otros famosos frameworks.

### Plantillas:

Vue cuenta con una ventaja en la cual en una misma plantilla podemos tener tanto el código de HTML y JavaScript de una forma muy ordenada, y al mismo tiempo esta puede ser separada si es que el usuario no desea tenerla así.

### Ventajas:

- Ligerio: El tamaño de este es de 18-21 KB por lo que el usuario no tarda en descargarlo y usarlo.
- Fácil de entender: Debido a que cuenta con simple estructura muy intuitiva.
- Simple al integrar: Al ser basada en JavaScript esta tiende integrarse fácilmente a otras aplicaciones web.
- Extensa documentación detallada: Existe mucha documentación altamente detallada, y con una gran cantidad comunidad de usuarios que la respaldan.



*Figura 8.* Diagrama de arquitectura de Vue.js

Tomado de: (Palacios, 2016)

### Conclusión:

Se eligió este framework, ya que, el software al cual se debe incluir el módulo se maneja con este framework por lo que es 100% compatible, y es un estándar en la empresa para implementarlo.

### 1.4.3. NPM

“Npm es el manejador de paquetes por defecto para Node.js, un entorno de ejecución para JavaScript.” (Npm, 2016)

Esta herramienta tiene como usos más comunes: publicar, instalar, descubrir y desarrollar programas en Node.js.

```
(jessie)ag_dubs@localhost:~/Projects/npm-sandbox/npm3/example3$ npm install
example3@1.0.0 /home/ag_dubs/Projects/npm-sandbox/npm3/example3
├── mod-a@1.0.0
│   └── mod-b@1.0.0
│       ├── mod-c@1.0.0
│       │   └── mod-b@2.0.0
│       └── mod-d@1.0.0
│           ├── mod-b@2.0.0
│           └── mod-e@1.0.0
npm WARN example3@1.0.0 No description
npm WARN example3@1.0.0 No repository field.
(jessie)ag_dubs@localhost:~/Projects/npm-sandbox/npm3/example3$ tree -d node_modules/
node_modules/
├── mod-a
├── mod-b
├── mod-c
│   └── node_modules
│       └── mod-b
├── mod-d
│   └── node_modules
│       └── mod-b
└── mod-e
9 directories
```

Figura 9. Consola ejecutando npm install.

Tomado de: (NPM, s.f.)

### Conclusión:

Se eligió esta herramienta, ya que, el software al cual se debe incluir el módulo se maneja esta herramienta para instalar paquetes, por lo que se debe manejar el mismo esquema.

## 1.4.4. Librerías de JavaScript

### 1.4.4.1. JQuery

jQuery es una librería de JavaScript, que funciona en diversos navegadores, y que es compatible con CSS3. Su objetivo principal es hacer la programación “scripting” mucho más fácil y rápida del lado del cliente.

jQuery consiste en un único fichero JavaScript que contiene las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos y AJAX.

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones AJAX. Para ello utiliza las funciones \$()

```
31 <script>
32     $(document).on("ready", function(){
33         $("button").holamundo("Haz dado click a un botón!!");
34     });
35 </script>
```

Figura 10. Script en JQuery.

Tomado de: (Serrato, 2013)

#### Ventajas:

- jQuery es flexible y rápido para el desarrollo web.
- Viene con licencia MIT y es open-source.
- Tiene una excelente comunidad de soporte.
- Tiene plugins.

#### Desventajas:

- Una de las principales desventajas de jQuery es la gran cantidad de versiones publicadas en el corto tiempo, constantemente salen nuevas versiones. No importa si usted está corriendo la última versión de jQuery, usted tendrá que conseguir y descargar la librería usted mismo y actualizarla constantemente.

#### 1.4.4.2. Leaflet.js

Leaflet es la biblioteca líder de código abierto de JavaScript para el uso de mapas interactivos y optimizados para dispositivos móviles.

“Leaflet está diseñado con la simplicidad, el rendimiento y la facilidad de uso en mente. Funciona de manera eficiente en todas las principales plataformas de escritorio y dispositivos móviles, se puede ampliar con muchos complementos, tiene una API hermosa, fácil de usar y bien documentada, y un código fuente simple y legible con el que es un placer contribuir.” (Leaflet, 2017).

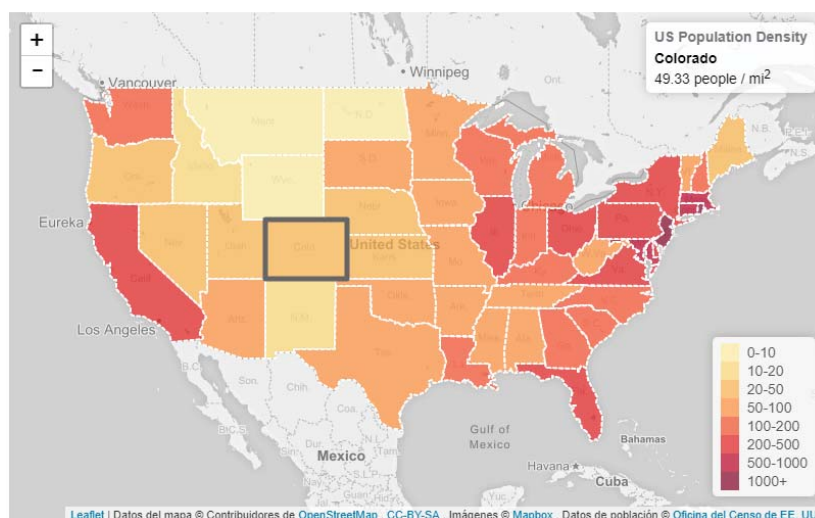
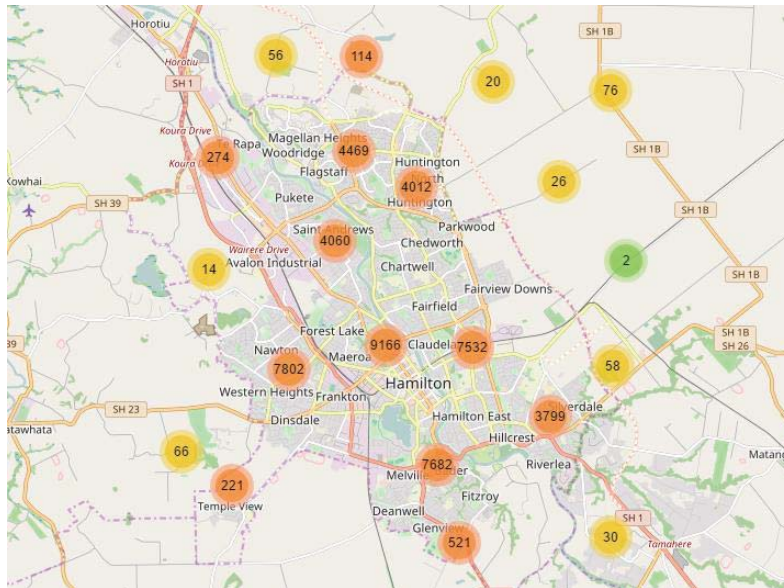


Figura 11. Demo Choropleth.

Tomado de: (Agafonkin, 2017)

#### 1.4.4.3. Marker Cluster

Es un plugin de Leaflet, el mismo que sirve para agrupar cientos de punto y visualizar tal y como si fuera uno.



*Figura 12.* Demo Marker Cluster.

Tomado de: (Leaver, 2012)

Este plugin nos ayuda a optimizar y renderizar cientos y miles de puntos en la pantalla, para que así el navegador no colapse al tratar de renderizar demasiada información, por lo cual en esta librería podemos dar un nivel de zoom en el cual podemos activar y desactivar esta opción para que a la final se vea así:

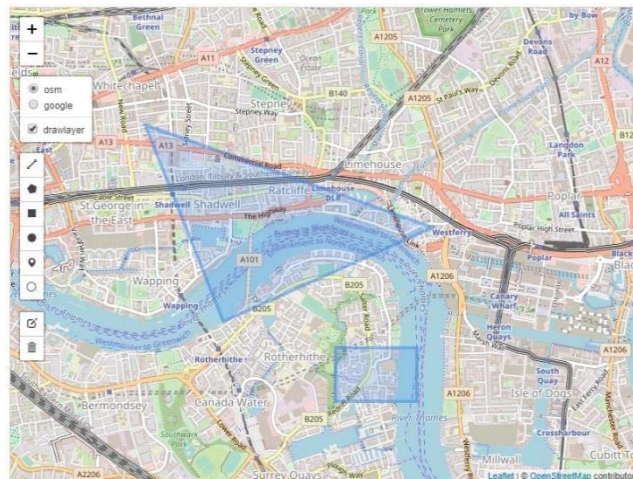


*Figura 13.* Clúster de marcadores sin agrupación.

Tomado de: (Inidicum S.A, 2018)

#### 1.4.4.4. Leaflet Draw

Es un API de Leaflet que permite dibujar en el mapa cualquier tipo de polígono, línea, o punto:



*Figura 14.* Demo de Leaflet Draw.

Tomado de: (Leaflet, 2017)

Este API nos brinda un menú en el cual podemos agregar las opciones de dibujo para el mapa de Leaflet, en este podemos poner opciones de colores para cada tipo de gráfico, para tener una mejor experiencia de usuario.

#### 1.4.4.5. DataTables

Es una librería de JavaScript que junto con JQuery nos proporciona una forma interactiva de crear tablas en nuestro proyecto, con una gran cantidad de características que podemos personalizar:

Show  entries Search:

Name	Position	Office	Age	Start date
Airi Satou	Accountant	Tokyo	33	2008/11/28
Angelica Ramos	Chief Executive Officer (CEO)	London	47	2009/10/09
Ashton Cox	Junior Technical Author	San Francisco	66	2009/01/12
Bradley Greer	Software Engineer	London	41	2012/10/13
Brenden Wagner	Software Engineer	San Francisco	28	2011/06/07
Brielle Williamson	Integration Specialist	New York	61	2012/12/02
Bruno Nash	Software Engineer	London	38	2011/05/03
Caesar Vance	Pre-Sales Support	New York	21	2011/12/12
Cara Stevens	Sales Assistant	New York	46	2011/12/06
Cedric Kelly	Senior Javascript Developer	Edinburgh	22	2012/03/29

Showing 1 to 10 of 57 entries Previous  2 3 4 5 6 Next

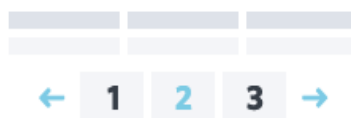
*Figura 15.* Ejemplo de uso de DataTables.

Tomado de: (SpryMedia Ltd, 2018)

“DataTables es un complemento para la biblioteca jQuery JavaScript. Es una herramienta altamente flexible, construida sobre los fundamentos de la mejora progresiva, que agrega todas estas funciones avanzadas a cualquier tabla HTML.” (datatblaes.net, 2017)

#### Características principales:

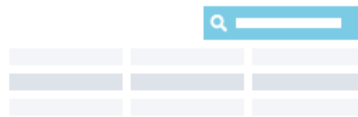
- Paginación: Navegación previa, siguiente y de página.



*Figura 16.* Paginación en DataTables.

Tomado de: (SpryMedia Ltd, 2018)

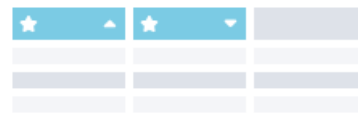
- Búsqueda instantánea: Filtrar los resultados por búsqueda de texto.



*Figura 17.* Búsquedas en DataTables.

Tomado de: (SpryMedia Ltd, 2018)

- Pedidos de múltiples columnas: Ordenar datos por múltiples columnas a la vez.



*Figura 18.* Filtros en DataTables.

Tomado de: (SpryMedia Ltd, 2018)

- Usa distintas fuentes de datos: DOM, JavaScript, Ajax y procesamiento del lado del servidor.
- Extensiones: Editor, botones, sensible y más.

#### **1.4.4.6. Axios.js**

“Axios js es una librería de JavaScript construida con el objetivo de gestionar la programación asíncrona con promesas.” (Cecilio Álvarez, 2016)

Axios es un cliente del protocolo HTTP, basado en promesas para JavaScript, el mismo que puede ser utilizado tanto en el Front-end, como en el Back-end con Node.js. Utilizando Axios, es muy sencillo enviar peticiones a endpoints REST y realizar operaciones CRUD. Además, Axios puede ser utilizada desde una aplicación desarrollada con JavaScript plano, al igual que utilizando un Framework como Vue.



### Características:

- Realizar peticiones XMLHttpRequest desde el navegador de una manera sencilla.
- Realizar peticiones HTTP desde Node.js.
- Soporta el API de Promesas.
- Intercepta peticiones y respuestas.
- Captura y transforma la información de las peticiones y respuestas.
- Cancela peticiones.
- Transforma automáticamente la información en formato JSON.

```
// Make a request for a user with a given ID
axios.get('/user?ID=12345')
  .then(function (response) {
    console.log(response);
  })
  .catch(function (error) {
    console.log(error);
  });
```

*Figura 19.* Ejemplo de código JS utilizando Axios.js

Tomado de: (Zabriskie, 2014)

## 1.4.5. Diseño y Estilo

### 1.4.5.1. HTML

HTML que significa lenguaje de marcado de hipertexto, es un lenguaje estándar, el mismo que se muestra en un navegador web para mostrar contenidos de sitios y aplicaciones web.

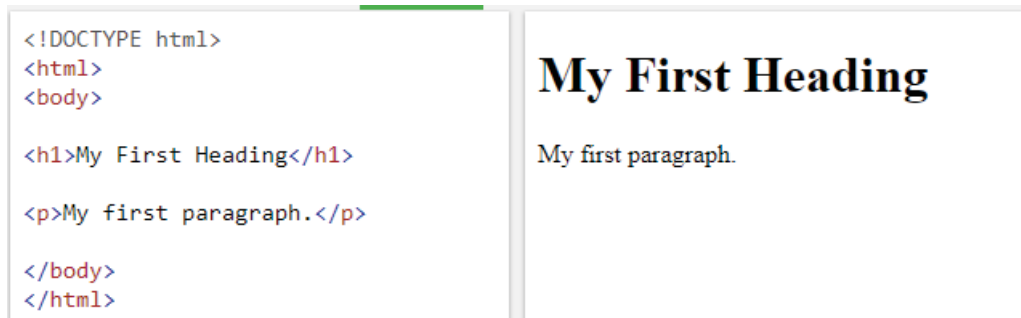


Figura 20. Ejemplo código HTML.

Tomado de: (W3schools, 2018)

### Ventajas:

- Es nativo y de código abierto.
- Es compatible con todos los navegadores, incluso con los de los celulares.
- Es semánticamente fácil de interpretar, por lo que es fácil de aprender y utilizar.
- Se pueden hacer paginas ligeras sin tener que tener una conexión con un servidor.

### 1.4.5.2. CSS3

CSS que significa hojas de estilo en cascada, tiene el propósito de definir estética en un sitio web, es decir que sirve como herramienta para dar colores, diseños, tamaños a diferentes componentes de HTML.

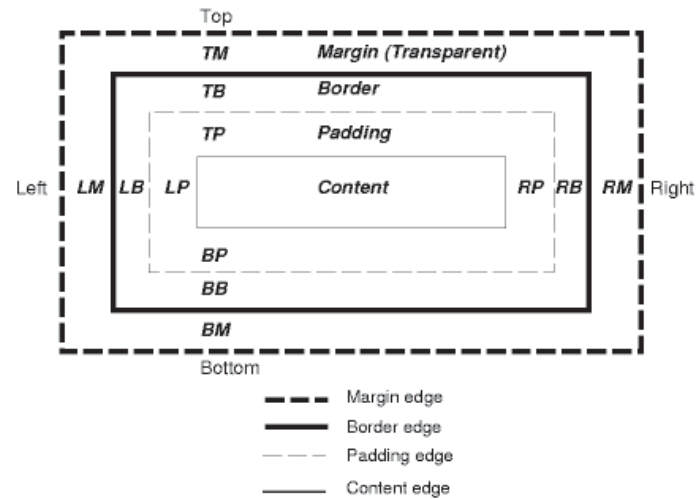


Figura 21. Estructura de elemento en HTML.

Tomado de: (Posenato, 2008)

CSS puede ser implementado dentro del código HTML, como puede ser utilizado desde un archivo externo, el mismo que debe ser referenciado en el HTML para poder utilizarlo.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<style>
p {
  text-align: center;
  color: red;
}
</style>
</head>
<body>

<p>Every paragraph will be affected by the
style.</p>
<p id="para1">Me too!</p>
<p>And me!</p>

</body>
</html>

```

Every paragraph will be affected by the style.

Me too!

And me!

Figura 22. Estructura de Css.

Tomado de: (W3schools, 2018)

### 1.4.5.3. SASS

SASS que significa hojas de estilo sintácticamente increíble, es un metalenguaje de CSS que a su vez es un script que es traducido a CSS. SASS permite junto a funciones y variables evitar menos código CSS, lo que hace que este sea más entendible que el CSS puro.

SCSS	CSS
1 <code>section {</code>	1 <code>section {</code>
2 <code>  height: 100px;</code>	2 <code>  height: 100px;</code>
3 <code>  width: 100px;</code>	3 <code>  width: 100px;</code>
4 <code>}</code>	4 <code>}</code>
5 <code>  .class-one {</code>	5 <code>section .class-one {</code>
6 <code>    height: 50px;</code>	6 <code>  height: 50px;</code>
7 <code>    width: 50px;</code>	7 <code>  width: 50px;</code>
8 <code>  }</code>	8 <code>}</code>
9 <code>    .button {</code>	9 <code>}</code>
10 <code>      color: #074e68;</code>	10 <code>section .class-one .button {</code>
11 <code>    }</code>	11 <code>  color: #074e68;</code>
12 <code>  }</code>	12 <code>}</code>
13 <code>}</code>	13 <code>}</code>

Figura 23. Diferencia entre estructura SASS y CSS.

Tomado de: (Vasović, 2016)

### Ventajas:

- Se puede agrupar las reglas de CSS, por lo que se puede anidar clases de padres e hijos y reducir código CSS, tal y como se puede observar en la figura anterior.
- Se puede crear variables para evitar repetir código, y así, reducir el mismo.
- La sintaxis nos permite manejar tanto llaves y punto y comas, como a su vez una indentación, igual que en Python.

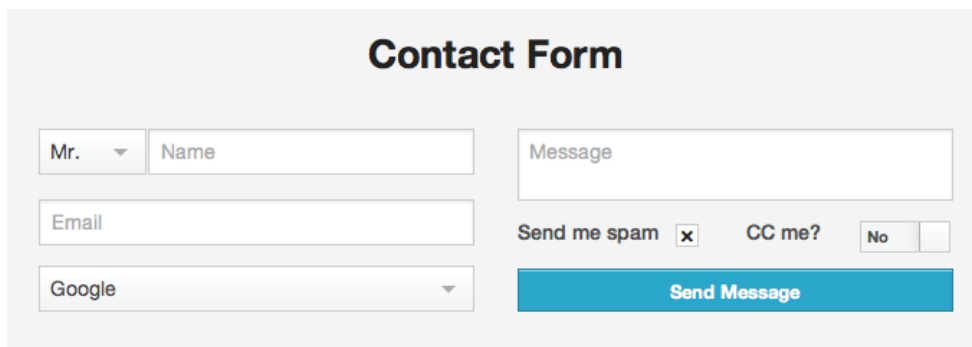


Figura 24. Proceso de conversión Sass.

Tomado de: (Davarnia, 2014)

#### 1.4.5.4. Foundation Zurb

Foundation es un framework para interfaz de usuario, con la característica de que es responsivo. Este framework nos proporciona una cuadrícula que es responsivo, así como incluye componentes de interfaz de usuario HTML, CSS, formularios, barras de navegación, etc.



The image shows a contact form titled "Contact Form" with the following elements:

- A name field with a "Mr." dropdown menu and a text input box labeled "Name".
- An email field with a text input box labeled "Email".
- A dropdown menu labeled "Google".
- A message text area labeled "Message".
- Two checkboxes: "Send me spam" (checked) and "CC me?" (unchecked).
- A blue "Send Message" button.

Figura 25. Ejemplo de formulario con Foundation.

Tomado de: (Pilott, 2013)

#### Características:

- Foundation viene con un conjunto de hojas de estilo por defecto, en el cual ya se tendrán diseños para varios de los componentes HTML, como botones, cuadros de texto, títulos, etc.
- Nos proporciona componentes en JavaScript, usando JQuery, además que una serie de plugins.
- Nos brinda un sistema de cuadrícula y diseño responsivo, el mismo que no es únicamente para web, sino para dispositivos móviles.



Figura 26. Ejemplo de estilos de Foundation.

Tomado de: (Zurb, 2018)

## 1.5. BACK-END

### 1.5.1. Python

Python, es un lenguaje (programación) que tiene como filosofía que su sintaxis debe favorecer a un código legible. Este lenguaje a diferencia de algunos es multiparadigma, lo que quiere decir que soporta programación orientada objetos, programación imperativa y hasta programación funcional. Así que se puede decir que es un lenguaje interpretado, multiplataforma y que usa un tipado dinámico.

```
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>> while True:
    print("Enter 'x' for exit.")
    check = input("Are you a Robot ? ")
    if check == 'x':
        break
    elif(check == 'yes'):
        print("Sorry!, you can not proceed.\n")
    else:
        print("Congrats!, you can proceed.\n")

Enter 'x' for exit.
Are you a Robot ? yes
Sorry!, you can not proceed.

Enter 'x' for exit.
Are you a Robot ? no
Congrats!, you can proceed.

Enter 'x' for exit.
Are you a Robot ? x
>>> |
```

[codescracker.com](https://www.codescracker.com)

Figura 27. Ejemplo código Python.

Tomado de: (codescracker, s.f.)

### Características:

- Simple.
- Código libre.
- Orientado a objetos.
- Lenguaje de alto nivel.
- Fácil de integrar.
- Extensas librerías.
- Sintaxis claras.



Figura 28. Características de Python.

Tomado de: (Das, 2018)

### 1.5.2. Django

Django es un framework web que funciona junto con Python, siendo este de alto nivel, fomenta un rápido desarrollo y limpio diseño.

Este framework cuenta con 3 capas dentro de su arquitectura, las mismas que son:

#### 1.) Capa Modelo:

Esta es una capa de abstracción la misma que sirve para estructurar y manipular los datos de la aplicación web. En esta capa se definen modelos, los que son la fuente definitiva de información de los datos.

#### 2.) Capa Vista:

Esta capa sirve para encapsular la lógica que es responsable de procesar la solicitud del usuario y de responder la misma.

#### 3.) Capa Plantilla:

Es la capa que interactúa directamente con el usuario, esta proporciona una sintaxis amigable con el diseñador.



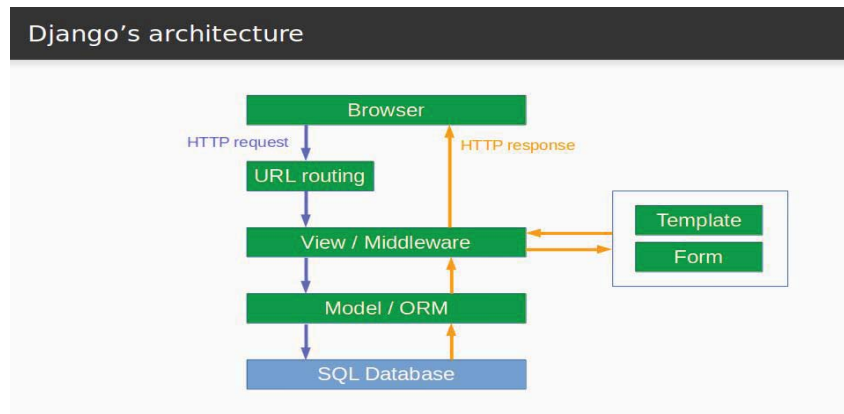


Figura 29. Diagrama de arquitectura de Django.

Tomado de: (GARHWAL, 2009)

### Características:

- Rápido
- Seguro.
- Escalable.
- Versátil.
- Robusto.

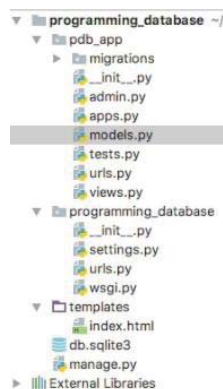


Figura 30. Estructura de archivos de Django.

Tomado de: (Das, 2018)

### 1.5.3. GeoDjango

GeoDjango, es un módulo incluido para Django, y tal como su nombre lo dice es un marco web geográfico a nivel mundial. Este módulo tiene como objetivo crear aplicaciones web geográficas utilizando servicios basados en la georreferenciación.

#### Características:

- Posee campos para los modelos de Django que son de tipo geométricos y datos ráster.
- Contiene extensiones para el ORM, que sirven para hacer consultas personalizadas con datos espaciales.

```
from django.contrib.gis.db import models

class Checkin(models.Model):
    type = models.CharField(max_length=1, choices=CHECKIN_TYPE)
    title = models.CharField(max_length=255, blank=True, null=True)
    geodata = models.PointField()
    updated = models.DateTimeField(auto_now=True)

    objects = models.GeoManager()
```

Figura 31. Creación de modelo con GeoDjango.

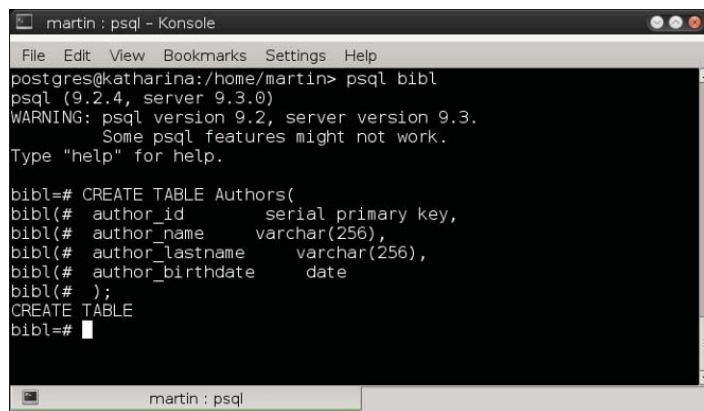
Tomado de: (Pochechuev, 2011)

## 1.6. Base de Datos

### 1.6.1. PostgreSQL

PostgreSQL es uno de los más poderosos sistemas de base de datos relacional de código abierto, teniendo más 15 años de desarrollo y con una arquitectura

comprobada, que le hace tener una alta reputación de fiabilidad e integridad de datos.



```
martin : psql - Konsole
File Edit View Bookmarks Settings Help
postgres@katharina:/home/martin> psql bibl
psql (9.2.4, server 9.3.0)
WARNING: psql version 9.2, server version 9.3.
        Some psql features might not work.
Type "help" for help.

bibl=# CREATE TABLE Authors(
bibl(#  author_id      serial primary key,
bibl(#  author_name   varchar(256),
bibl(#  author_lastname varchar(256),
bibl(#  author_birthdate date
bibl(# );
CREATE TABLE
bibl=#
```

Figura 32. Consola de PostgreSQL.

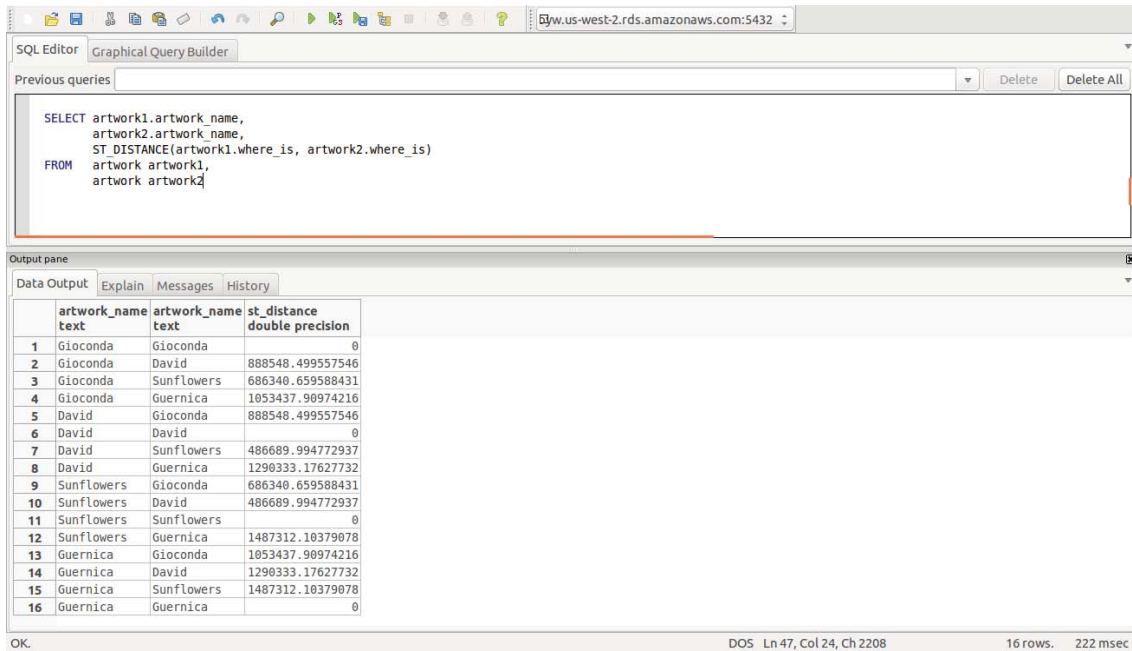
Tomado de: (Marquez, 2014)

### Características:

- Se ejecuta en distintos sistemas operativos (Windows, Linux, MacOS).
- Contiene Triggers.
- Contiene Assertions.
- Permite transacciones.
- Permite sacar respaldos.
- Alta integridad.
- Permite definir funciones den distintos lenguajes (PL/Java, PL/Python, etc).

### **1.6.2. PostGIS**

PostGIS es una extensión de datos espaciales para la base de datos PostgreSQL, esta, agrega soporte para muchos objetos geográficos, lo que permite hacer consultas con estos tipos de datos y que se ejecuten con SQL.



The screenshot shows a web-based SQL Editor interface. The top part contains a text area with the following SQL query:

```
SELECT artwork1.artwork_name,
       artwork2.artwork_name,
       ST_DISTANCE(artwork1.where_is, artwork2.where_is)
FROM   artwork artwork1,
       artwork artwork2
```

Below the query editor is an "Output pane" with a tab labeled "Data Output". It displays a table with 16 rows and 3 columns:

	artwork_name text	artwork_name text	st_distance double precision
1	Gioconda	Gioconda	0
2	Gioconda	David	888548.499557546
3	Gioconda	Sunflowers	686340.659588431
4	Gioconda	Guernica	1053437.90974216
5	David	Gioconda	888548.499557546
6	David	David	0
7	David	Sunflowers	486689.994772937
8	David	Guernica	1290333.17627732
9	Sunflowers	Gioconda	686340.659588431
10	Sunflowers	David	486689.994772937
11	Sunflowers	Sunflowers	0
12	Sunflowers	Guernica	1487312.10379078
13	Guernica	Gioconda	1053437.90974216
14	Guernica	David	1290333.17627732
15	Guernica	Sunflowers	1487312.10379078
16	Guernica	Guernica	0

At the bottom of the window, a status bar shows "OK", "DOS Ln 47, Col 24, Ch 2208", "16 rows.", and "222 msec".

Figura 33. Consulta de datos geométricos con PostGIS.

Tomado de: (Alcaraz, 2016)

### Características:

- Nuevos tipos de datos espaciales como geometría, ráster, etc.
- Funciones para seleccionar datos vectoriales y geográficos.
- Funciones SQL para proyección de la data espacial.

### 1.6.3. PGAdmin

Es la herramienta oficial de PostgreSQL para administrar la base datos. Con una interfaz gráfica muy amigable con el usuario, nos permite hacer la mayoría de cosas que haríamos directamente desde la consola.

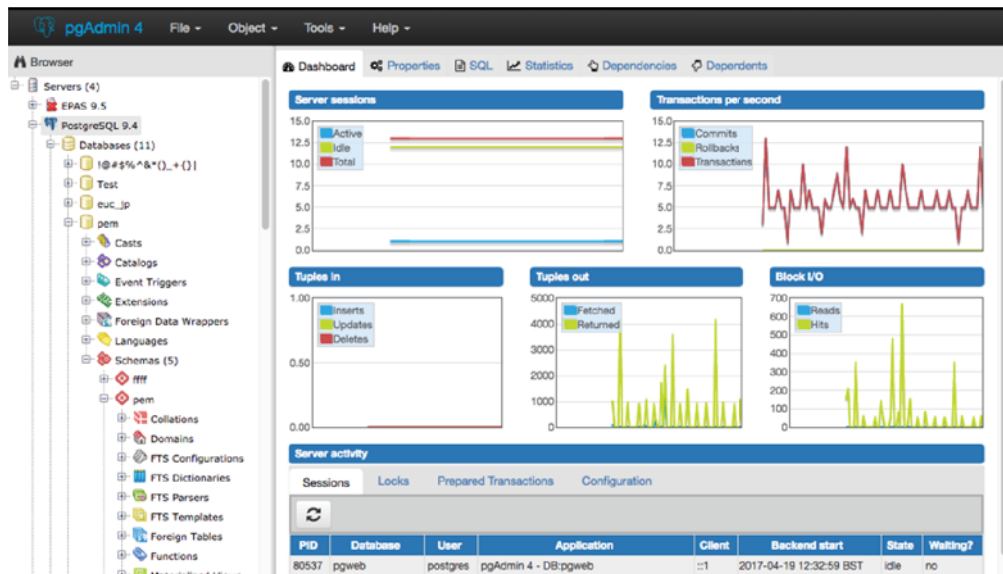


Figura 34. Dashboard de PgAdmin4.

Tomado de: (pgAdmin, s.f.)

### Características:

- Multiplataforma.
- Funciona en múltiples versiones de PostgreSQL.
- Contiene una extensa documentación.
- Múltiples modos de implementación.
- Contiene distintas herramientas potentes.
- Contiene herramientas de mantenimiento de rutina.

## 1.7. Control de versiones de código

### 1.7.1. Git

“Git es un software de control de versiones diseñado por Linus Torvalds, pensando en la eficiencia y la confiabilidad del mantenimiento de versiones de

aplicaciones cuando éstas tienen un gran número de archivos de código fuente. Su propósito es llevar registro de los cambios en archivos de computadora y coordinar el trabajo que varias personas realizan sobre archivos compartidos.” (Wikipedia, 2018)

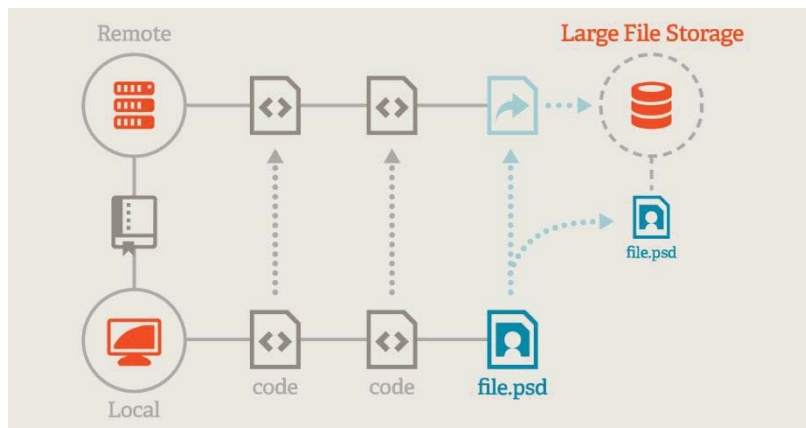


Figura 35. Proceso de Git.

Tomado de: (Github, s.f.)

### Características:

- Gestión eficiente.
- Gestión distribuida.
- Rapidez en la administración de ramales.
- Re almacenamiento periódico.

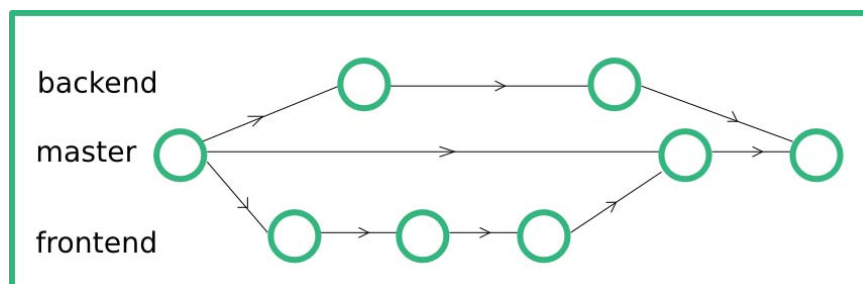


Figura 36. Ejemplo de ramificaciones.

Tomado de: (Ochoa, 2015)

## 1.8. Arquitectura

### 1.8.1. N Capas

La arquitectura de n-capas o de n-niveles, es una arquitectura en la cual se separa las funciones de presentación, integración, procesamiento, gestión de datos en diferentes capas físicamente.

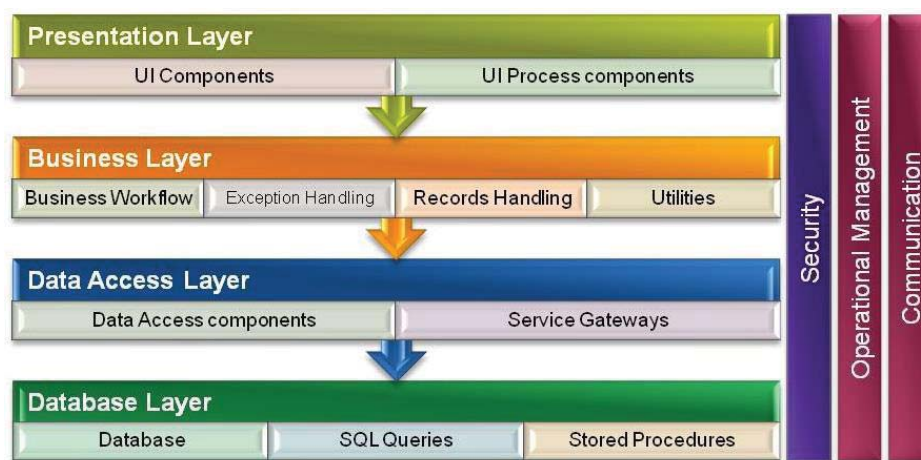


Figura 37. Diagrama de arquitectura N-Capas.

Tomado de: (GARHWAL, 2009)

#### Características:

- Se puede agregar o quitar capas dependiendo de la necesidad del proyecto.
- Cada una de las capas funcionan como cajas negras, por lo cual cada capa no sabe cómo procesa la información con la capa que está relacionada.
- Al modificar una capa, no tiene por qué afectarse el resto, dado a que son independientes, siempre y cuando se envíe la información de la forma en la que fue diseñado.

## 1.8.2. Patrones de diseño

### 1.8.2.1. Singleton

Singleton que tiene su traducción en español como “instancia única”, es un patrón de diseño que tiene como objetivo restringir la creación de diversos objetos de una clase, lo que quiere decir que nos garantiza que una clase tenga solamente una instancia, a la cual proporciona un punto de acceso de forma global a través de un método o variable.

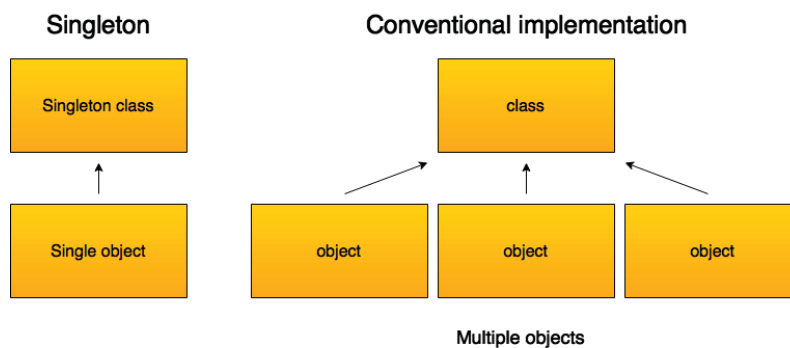


Figura 38. Patrón Singleton vs implementación convencional.

Tomado de: (Benharosh, 2015)

## 1.9. Marco de Trabajo

### 1.9.1. SCRUM

Scrum es uno de los marcos de trabajo más usadas en el mundo, está prácticamente compuesta de algunas características principales:

- Adopta una estrategia de desarrollo incremental.
- Se basa la calidad de los resultados en el conocimiento de las personas que se encuentran en equipos que ya son auto organizados,
- Se realizan cambios rápidos y frecuentes.





Figura 39. Valores de Scrum.

Tomado de: (Revueltas, 2017)

### Roles:

- Personas comprometidas en el proyecto y en el proceso de SCRUM:
- Product Owner: Es la persona que tiene la visión final del producto final y la que más conoce sobre el negocio del cliente. Esta persona tiene el rol de tomar las decisiones y poner a tomar las ideas del cliente y ponerlas en el Product Backlog.
- Scrum Master: Es el encargado de ver que todas las tareas se cumplan, y el encargado de resolver los problemas con el desarrollo.
- Equipo de desarrollo: Es el grupo de desarrollo.

Personas que dan la retroalimentación de salida del proceso, estas no están en el proceso de SCRUM:

- Usuarios: Son los destinatarios del producto.
- Stakeholders: Son personas que participan en las revisiones del sprint, y tienen algún beneficio con el proyecto.
- Managers: Son los que toman las decisiones a la hora de definir los objetivos del proyecto.



Figura 40. Roles en Scrum

Tomado de: (Gupta, s.f.)

#### Artefactos:

- Product Backlog: Es la lista de necesidades del cliente.
- Sprint Backlog: Es la lista de actividades o tareas que se van a realizar en un Sprint.
- Incremento: Es el resultado de cada Sprint, el mismo que debe ser operativo.

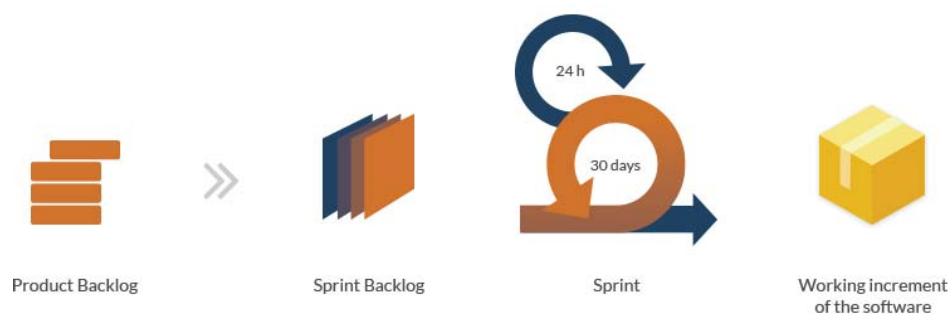


Figura 41. Proceso de artefactos Scrum

Tomado de: (softwarecamp, 2015)

### Reuniones o Eventos:

- Sprint: Es cada una de las iteraciones del desarrollo.
- Planificación de sprint: Es la reunión previa al inicio del sprint, en esta se determina los objetivos y las tareas del sprint.
- Scrum diario: Es una reunión que se hace diariamente para ver los avances del día anterior y ver si se produjeron problemas.
- Revisión del sprint: Se revisa el trabajo del sprint, este puede analizar lo completado y lo no completado, en lo cual se muestra únicamente la parte completada a los interesados.
- Retrospectiva del sprint: Se revisa lo sucedido durante el sprint, y en este se crea planes de mejoras para los siguientes Sprints.

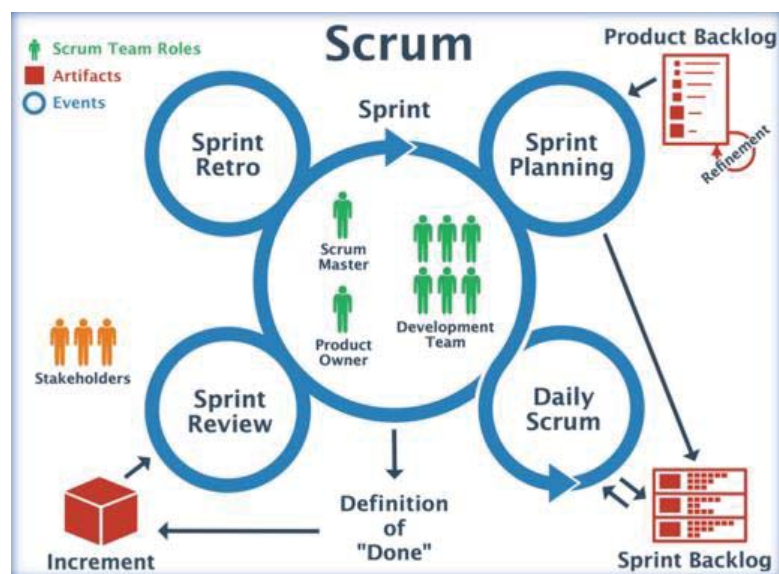


Figura 42. Ciclo de Scrum.

Tomado de: (Leading Agile, 2017)

### Historias de Usuario:

Las historias de usuario son descripciones de funcionalidades que deben ser incorporadas en el sistema, las mismas que al ser implementadas otorgan un

valor al usuario. Las historias de usuario están compuestas por algunos componentes, los mismos que son relativos dependiendo del autor, pero en general existen los siguientes:

- Card: Es una breve descripción de lo que se desea.
- Conversation: Es una conversación en la cual se define el objetivo y sirve para asegurar que se a entendido la funcionalidad.
- Confirmation: Pruebas funcionales para encontrar detalles relevantes del funcionamiento.
- Id: Número de identificación de la historia de usuario.
- Title: Es el título que contendrá la historia de usuario.
- Priority: Es la prioridad que tendrá la funcionabilidad.
- Description: Es una descripción sintetizada de la historia de usuario.

Historia de Usuario	
Número: 1	Usuario: Cliente
Nombre historia: Cambiar dirección de envío	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: José Pérez	
<b>Descripción:</b> Quiero cambiar la dirección de envío de un pedido.	
<b>Validación:</b> El cliente puede cambiar la dirección de entrega de cualquiera de los pedidos que tiene pendientes de envío.	

Figura 43. Ejemplo de historia de usuario.

Tomado de: (Scrum Manager Body Of Knowledge, 2014)

Para definir las historias de usuario se tiene que tener la sintaxis de:

- Como,
- Quiero,
- Para,

TaskBoard:

Es un tablero que sirve para poner las tareas del Sprint, en este se puede tener columnas de:

- Historia de Usuario.
- To Do: La lista de sub tareas por hacer.
- In Progress: Lista de sub tareas que se están realizando.
- Test o To Verify: Lista de pruebas o sub tareas por verificar.
- Done: La lista de sub tareas completadas.

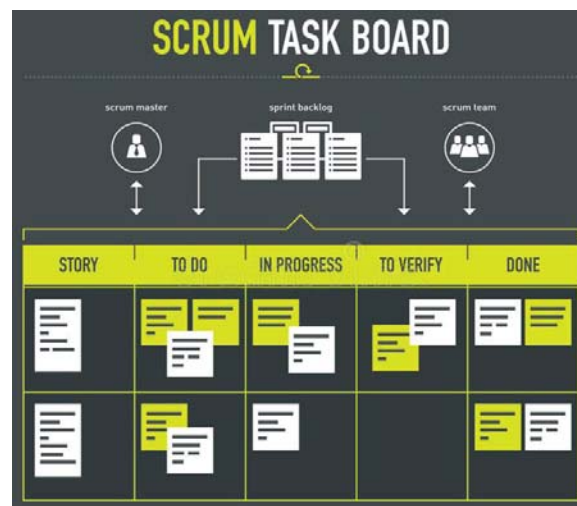


Figura 44. Ejemplo de tablero Scrum.

Tomado de: (Zabelava, s.f.)

### 1.10. Conclusión de capítulo

En este capítulo se ha podido definir la serie de herramientas que se han elegido para el desarrollo del módulo web, en la cual la mayoría de herramientas fueron seleccionadas debido a que tenían que ser compatibles con el sistema al cual se va a integrar, sin embargo, las herramientas que no tenían que ver con la integración fueron seleccionadas debido a sus grandes ventajas a diferencia de otras herramientas mencionadas.

## 2. CAPÍTULO II. ANÁLISIS Y DISEÑO

En este capítulo se desarrollará el análisis y diseño de todo el proyecto, por lo que aquí, se recolectaran las historias de usuario, se realizaría el diagrama entidad relación, y se propondrá la arquitectura a seguir.

### 2.1. Product Backlog

En esta sección se muestra la lista de requerimientos que han sido recolectados con los usuarios que interactuaran en el sistema, en la siguiente tabla se muestra cada historia de usuario, la misma que relata el usuario con su requerimiento.

Tabla 1

*Product Backlog.*

Nº	Id	Pertenece	Historia de Usuario
1	MAP-001	Mapa	Yo, <b>como</b> jefe de <b>producción</b> , <b>quiero</b> subir archivos con puntos georreferenciados de la plantación <b>para</b> poder visualizar en el mapa.
2	MAP-002	Mapa	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> dibujar en el mapa geometrías afines con distintas partes de la finca, <b>para</b> poder visualizarlas en el mapa.
3	MAP-003	Mapa	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> poder subir atributos a cada palma georreferenciada, <b>para</b> poder saber que palma es en el mapa.
4	MAP-004	Mapa	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> poder dar un tipo geometría referente al catálogo al

			ingresar un área, <b>para</b> poder graficarla en base a sus propiedades.
5	MAP-005	Mapa	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> poder eliminar las geometrías en el mapa, <b>para</b> así no tener las que no sirven, o están mal georreferenciadas.
6	MAP-006	Mapa	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> visualizar una simbología en el mapa, <b>para</b> poder entender que representa cada figura.
7	MAP-007	Mapa	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> ver el perímetro de la finca pintada en el mapa, <b>para</b> poder tener un panorama del mismo.
8	MAP-008	Mapa	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> poder ver a nivel de capas todas las estructuras que se tiene en la finca, <b>para</b> poder ver únicamente lo que quiera y no todo al mismo tiempo.
9	MAP-009	Mapa	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> poder centrar el mapa en la finca, <b>para</b> no perder la vista si es que se mueve o se navega fuera del lugar.
10	MAP-010	Mapa	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> poder ocultar y mostrar los polígonos que quiera, <b>para</b> poder fijarme en lo que quiero ver.
11	MAP-011	Mapa	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> poder ver las palmas de finca con su respectiva información, <b>para</b> poder saber que palma es.
12	MAP-012	Mapa	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> , poder visualizar la información de los atributos

			correspondientes a cada a cada lote parcelario en el mapa, <b>para</b> no tener que ir a otro lado para ver la información.
13	MAP-013	Mapa	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> , saber que geometría es la que está dibujada en el mapa, <b>para</b> diferenciar entre geometrías.
14	ATR-001	Atributos	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> definir una serie de atributos, <b>para</b> poder asignar información a cada lote parcelario.
15	ATR-002	Atributos	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> asignar atributos a cada lote parcelario, o a cada geometría, <b>para</b> así poder visualizar su información.
16	ATR-003	Atributos	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> poder editar la información de cada geometría, <b>para</b> actualizar si es necesario.
17	ATR-004	Atributos	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> eliminar atributos, <b>para</b> borrar aquellas que ya no se utilicen, o estén mal.
18	ATR-005	Atributos	Yo, <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> modificar los atributos, <b>para</b> cambiar la información que haya sido mal ingresada.
19	ATR-006	Atributos	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> ver todos los atributos ingresados, <b>para</b> tener en cuenta los atributos que existen en las geometrías.



20	ATR-007	Atributos	Yo, <b>como</b> gerente general, <b>quiero</b> ver por área, que atributos tienen, <b>para</b> poder saber la información correspondiente de cada área.
21	CAT-001	Catálogo	Yo <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> definir un catálogo de geometrías, <b>para</b> así separar por tipo a cada una de ellas.
22	CAT-002	Catálogo	Yo <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> asignar propiedades de color, grosor de línea, color de relleno a cada tipo del catálogo, <b>para</b> así poder ver en simbología.
23	CAT-003	Catálogo	Yo <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> visualizar las propiedades de cada tipo en el catálogo, <b>para</b> ver cuáles han sido ingresados.
24	CAT-004	Catálogo	Yo <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> eliminar los tipos del catálogo, <b>para</b> poder borrar los que tengan información incorrecta.
25	CAT-005	Catálogo	Yo <b>como</b> jefe de producción, <b>quiero</b> modificar las propiedades del tipo en catálogo, <b>para</b> poder actualizar las propiedades en caso de que sean requeridas.

Nota: El campo pertenece es una categoría de historia de usuario.

## 2.2. Diseño de Arquitectura

El diseño de la arquitectura es basado en base al software con el que se va a integrar, debido a que a la arquitectura tiene que ser compatible con el sistema heredado.

### 2.2.1. Diagrama de Arquitectura

En base a los requerimientos que fueron recolectados, se decidió utilizar una arquitectura de 4 capas (n-capas), la misma que la capa de presentación será en Vue.js. El back-end será realizado con Python junto Django.

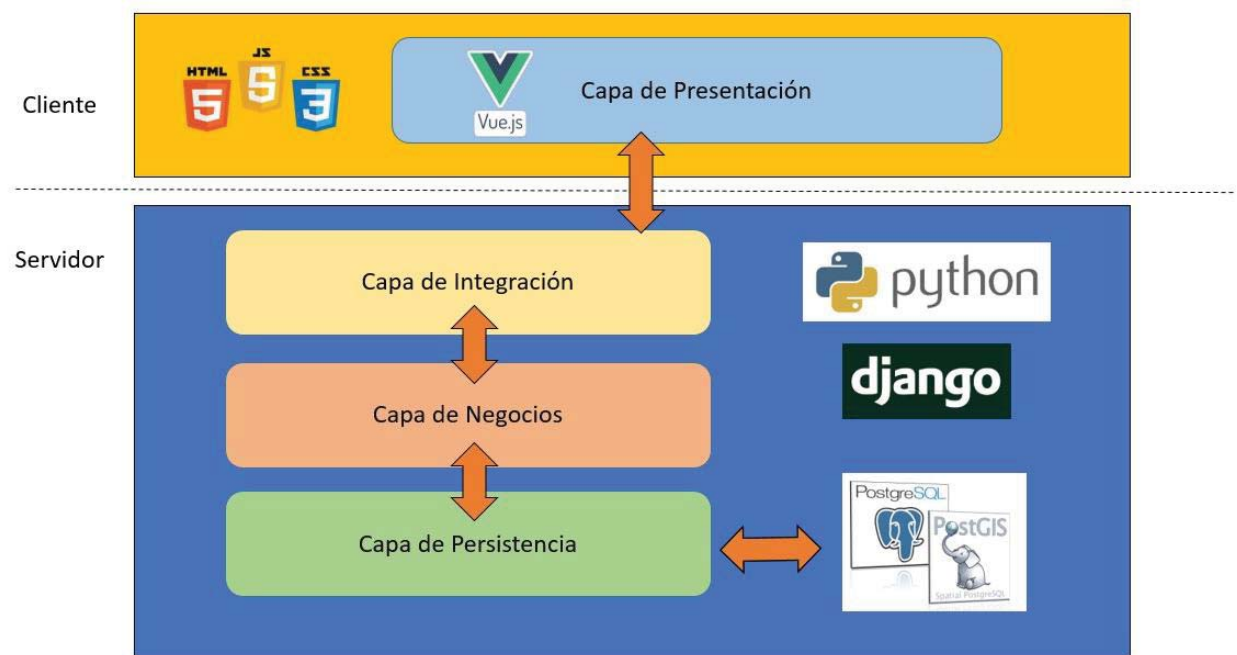


Figura 45. Diagrama de arquitectura del proyecto.

### 2.2.2. Diagrama E-R de Base de Datos

De manera igual al diagrama de arquitectura, se diseñó el diagrama de base de datos, tomando en cuenta las 3 categorías de historias de usuario, las mismas que son, mapa (features o geometrías), catálogo y atributos.

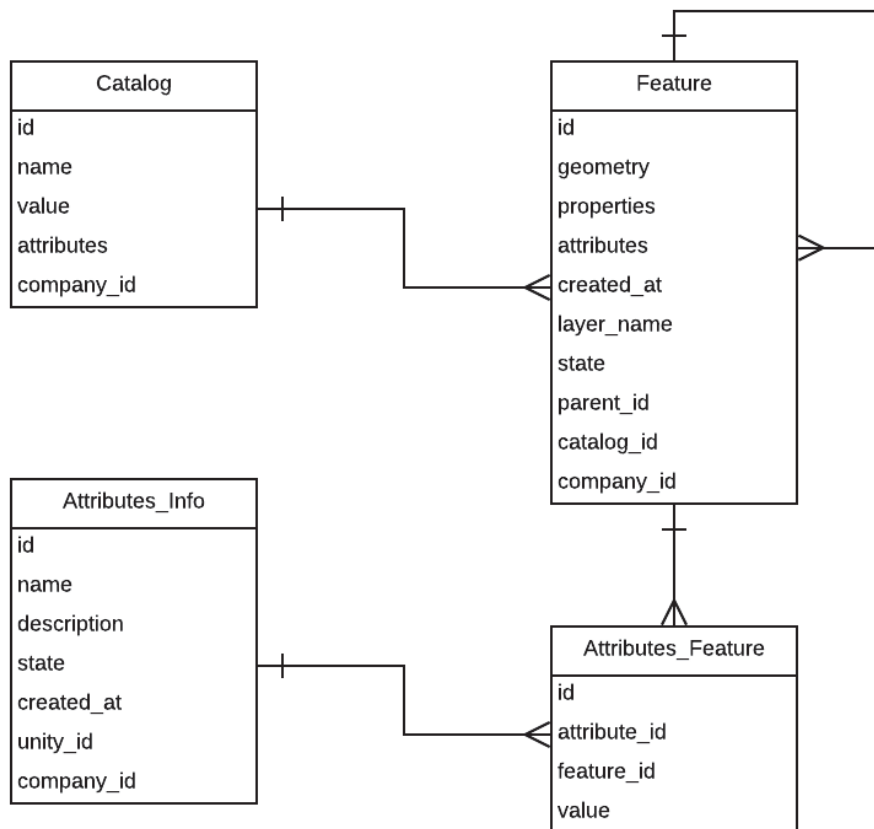


Figura 46. Diagrama de base de datos del proyecto.

### 2.3. Conclusión de Capítulo

En este capítulo se ha podido recolectar las historias de usuario y generar el Product Backlog del mismo, por lo que al tener en cuenta todas las historias de usuario recolectadas, se pudo generar un modelo entidad relación de la base de datos para poder ejercer el siguiente capítulo.

### 3. CAPÍTULO III. DESARROLLO Y CODIFICACIÓN

En este capítulo se desarrollan y codifican todas las historias de usuario que fueron agregadas en el Product Backlog, además, se realizaron pruebas al final de cada Sprint para obtener funcionalidades al 100% listas para ser usadas por el usuario final.

#### 3.1. Sprint 1

En este Sprint se separaron las historias de usuario que tienen prioridad alta, esta prioridad se dio en base a las historias de usuario que son más importantes y necesarias para el usuario final, en la cual en su mayoría son historias de usuario que tienen funcionalidades independientes y de las cuales luego derivan otras historias de usuario.

##### 3.1.1. CAT-001

Se necesita mostrar un menú en el cual el usuario pueda interactuar para poder ingresar datos, visualizar, eliminar y modificar. Por lo que la pantalla debe contar con botones para que se puedan realizar dichas acciones.

Tabla 2

*Historia de usuario CAT-001 detallada.*

Historia de Usuario: CAT-001	
<b>Numero:</b> 1	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Menú de catálogo para tipo de áreas	

<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo como jefe de producción, necesito definir un catálogo de geometrías, para así separar por tipo a cada una de ellas.	
<b>Validación:</b> El cliente debe poder seleccionar ver opciones de ingreso, modificación, eliminación y consulta, para el catálogo.	

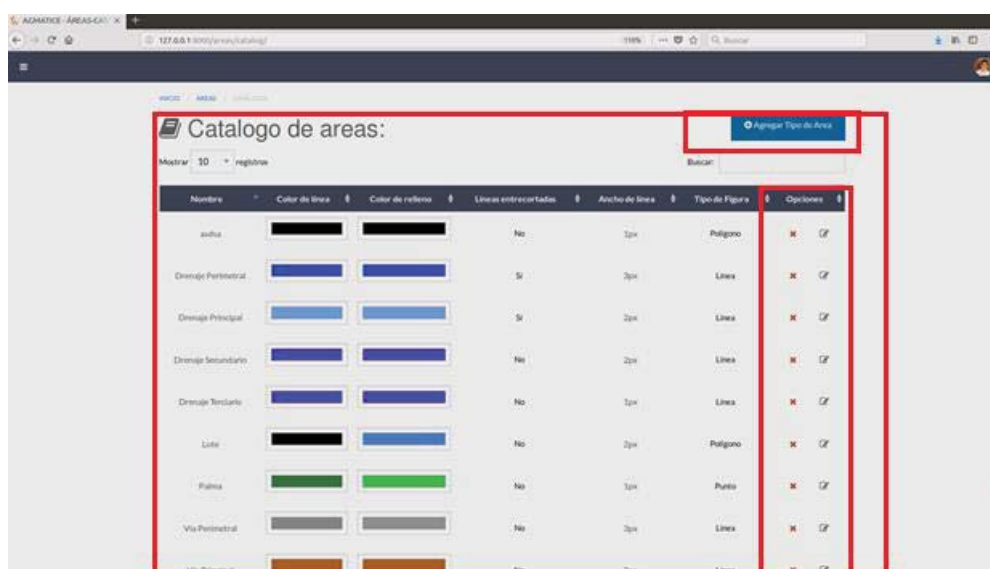


Figura 47. Menú de catálogo del proyecto.

### 3.1.2. CAT-002

Esta historia de usuario, se requiere ingresar un tipo de área en el catálogo, por lo cual es necesario que cumpla con las propiedades que son: tipo de geometría, que quiere decir si es una línea, un polígono o un punto. También, se debe ingresar el ancho de la línea dado en pixeles en un rango de 1 a 4, el color de la línea y color de fondo si es que es polígono o punto.

Tabla 3

Historia de usuario CAT-002 detallada.

Historia de Usuario: CAT-002	
<b>Numero:</b> 2	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Ingreso de catálogo de tipo de áreas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	Riesgo en desarrollo: Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo como jefe de producción, necesito asignar propiedades de color, grosor de línea, color de relleno a cada tipo del catálogo, para así poder ver en simbología.	
<b>Validación:</b> El cliente debe poder ingresar un nombre, y asignar un color de relleno, un color de línea, un grosor de línea, un tipo de geometría, y si el tipo de línea es entrecortada.	

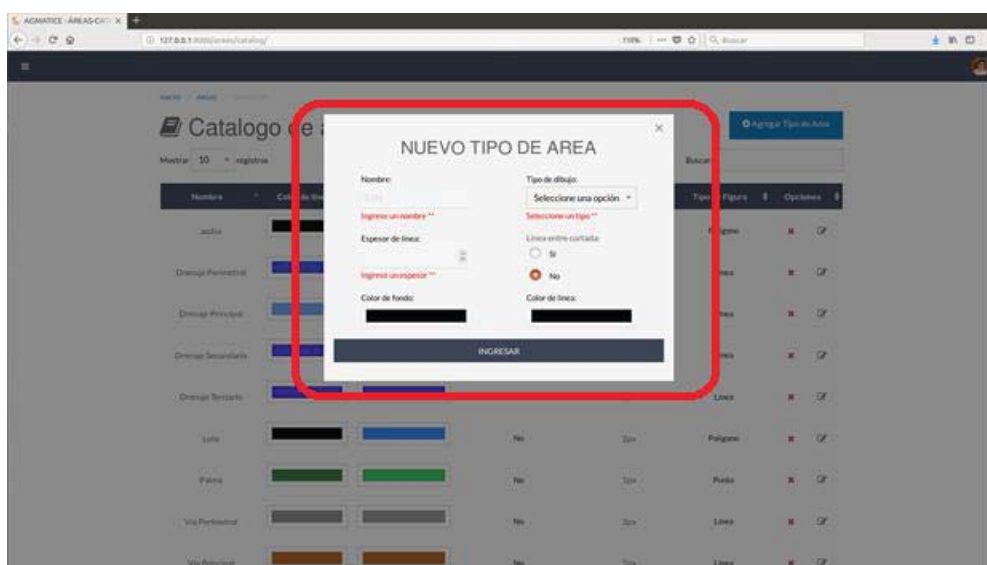


Figura 48. Ingreso de tipo de área, en catálogo.

### 3.1.3. MAP-001

Se debe poder subir archivos csv que contengan puntos georreferenciados, es decir, que tengas coordenadas en formato UTM, las mismas que servirán para marcar en el mapa los límites de la geometría.

Tabla 4.

*Historia de usuario MAP-001 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-001	
<b>Numero:</b> 3	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Subida de archivos para el ingreso de áreas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 3	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como jefe de producción, necesito subir archivos con puntos georreferenciados de la plantación para poder visualizar en el mapa.	
<b>Validación:</b> El cliente a través de una interfaz, debe poder subir archivos csv, los mismos que contienen puntos georreferenciados.	

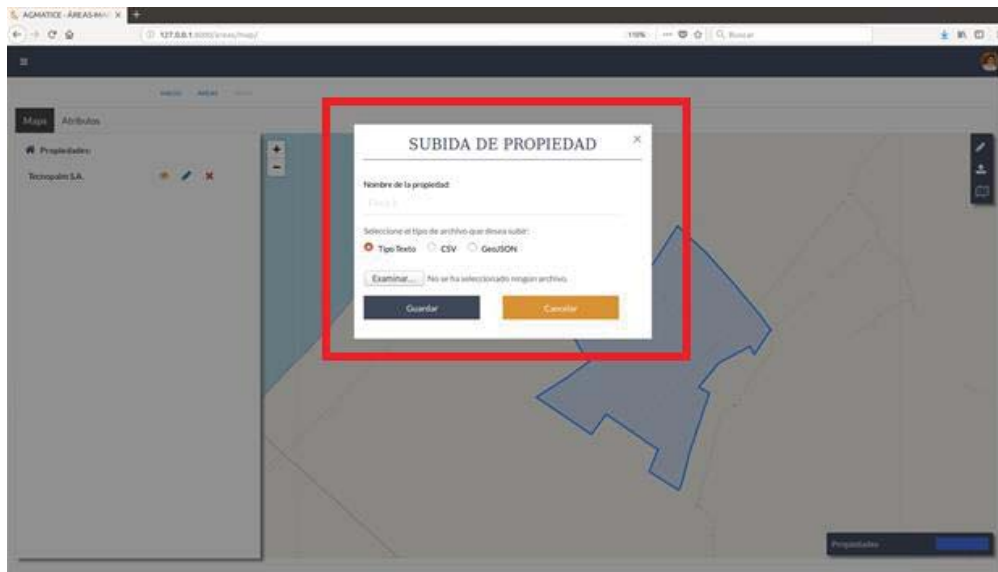


Figura 49. Subida de archivo para perímetro de la finca.

### 3.1.4. MAP-002

Se debe poder observar figuras correspondientes a cada archivo subido, por lo que estas pueden ser líneas que representan canales o vías, también polígonos, que representan áreas como lotes u otras estructuras.

Tabla 5.

*Historia de usuario MAP-002 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-002	
<b>Numero:</b> 4	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Subida de archivos para el ingreso de áreas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Medio
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	



**Descripción:** Yo, como jefe de producción, necesito dibujar en el mapa geometrías afines con distintas partes de la finca, para poder visualizarlas en el mapa.

**Validación:** El cliente a través de una interfaz, debe poder visualizar todas las geometrías que han sido ingresadas en un mapa, teniendo en cuenta las configuración de cada geometría que fue elegida en el catálogo.



Figura 50. Polígonos dibujados en el mapa.

### 3.1.5. MAP-003

En caso de subir archivos que contengan puntos representados para palmas, estos deben tener atributos como nombres, o fechas de plantación entre otras, para poder visualizarlas en la aplicación, por lo que es necesario que el modulo permita leer estos archivos.

Tabla 6.

Historia de usuario MAP-003 detallada.

Historia de Usuario: MAP-003	
<b>Numero:</b> 5	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Subida de archivos para el ingreso de áreas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como jefe de producción, necesito poder subir atributos a cada palma georreferenciada, para poder saber que palma es en el mapa.	
<b>Validación:</b> El cliente debe subir un archivo, el mismo que además de las coordenadas georreferenciadas, debe incluir el título del atributo y su valor, por cada una de las palmas.	

T	PALMA	ESTE	NORTE	LÍNEA
2	1	712189,000	127219,500	1
3	2	712189,000	127229,000	1
4	3	712197,227	127195,750	2
5	4	712197,227	127205,250	2
6	5	712197,227	127214,750	2
7	6	712197,227	127224,250	2
8	7	712197,227	127233,750	2
9	8	712197,227	127243,250	2
10	9	712205,454	127181,500	3
11	10	712205,454	127191,000	3
12	11	712205,454	127200,500	3
13	12	712205,454	127210,000	3
14	13	712205,454	127219,500	3
15	14	712205,454	127229,000	3
16	15	712205,454	127238,500	3
17	16	712205,454	127248,000	3
18	17	712213,681	127167,250	4
19	18	712213,681	127176,750	4
20	19	712213,681	127186,250	4
21	20	712213,681	127195,750	4
22	21	712213,681	127205,250	4
23	22	712213,681	127214,750	4
24	23	712213,681	127224,250	4
25	24	712213,681	127233,750	4
26	25	712213,681	127243,250	4
27	26	712213,681	127252,750	4
28	27	712213,681	127262,250	4
29	28	712221,908	127153,000	5
30	29	712221,908	127162,500	5
31	30	712221,908	127172,000	5
32	31	712221,908	127181,500	5
33	32	712221,908	127191,000	5
34	33	712221,908	127200,500	5
35	34	712221,908	127210,000	5
36	35	712221,908	127219,500	5
37	36	712221,908	127229,000	5
38	37	712221,908	127238,500	5
39	38	712221,908	127248,000	5
40	39	712221,908	127257,500	5
41	40	712221,908	127267,000	5

Figura 51. Archivo que contiene los atributos que son leídos por programa.

### 3.1.6. MAP-004

A diferencia del a subida de archivo de perímetro de la finca, en esta historia se debe realizar una subida de archivos para cualquier tipo de geometría, está siendo línea, punto o polígono, con lo que el usuario debe seleccionar el tipo que pertenezca.

Tabla 7.

*Historia de usuario MAP-004 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-004	
<b>Numero:</b> 6	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Subida de archivos para el ingreso de áreas	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como jefe de producción, necesito poder dar un tipo geometría referente al catálogo al ingresar un área, para poder graficarla en base a sus propiedades.	
<b>Validación:</b> El cliente debe seleccionar el ítem del catálogo que ya ha sido ingresado previamente.	

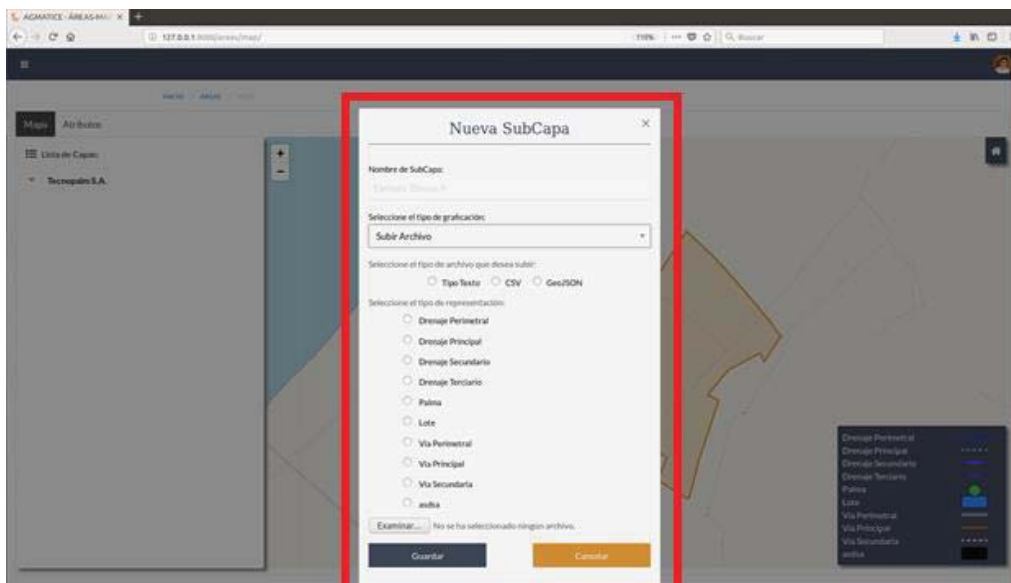


Figura 52. Ingreso de palmas, subiendo atributos.

### 3.1.7. MAP-006

Para poder entender que representa cada figura en el mapa, es necesario que se tenga un cuadro de simbología o leyenda, por lo que el mapa debe constar de este para tener referencia de cada área dibujada.

Tabla 8.

*Historia de usuario MAP-006 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-006	
<b>Numero:</b> 7	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Simbología en mapa	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	

**Descripción:** Yo, como gerente general, necesito visualizar una simbología en el mapa, para poder entender que representa cada figura.

**Validación:** El cliente debe haber llenado datos en catálogo, para que así se muestre la simbología en base a los datos ingresados.

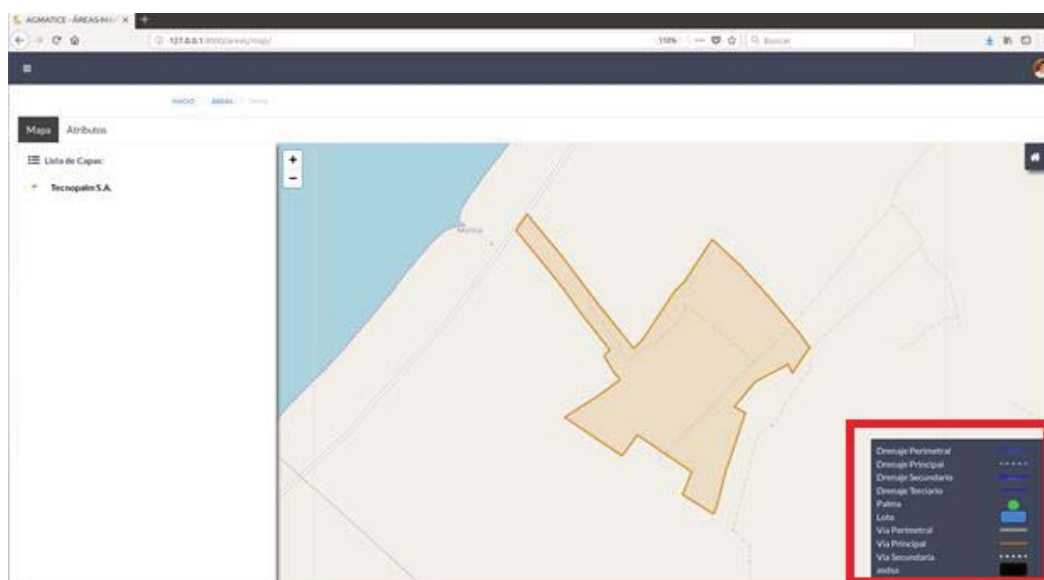


Figura 53. Mapa con su respectiva simbología.

### 3.1.8. MAP-007

Como parte inicial de la parte del mapa, es necesario poder mostrar el perímetro de la finca dibujado, con lo que es necesario poder mostrarlo siempre en el mapa como fondo de todas las otras áreas.

Tabla 9.

*Historia de usuario MAP-007 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-007	
<b>Numero:</b> 8	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Gráfico del perímetro de finca.	

<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como gerente general, necesito ver el perímetro de la finca pintada en el mapa, para poder tener un panorama del mismo.	
<b>Validación:</b> El cliente debe subir el archivo con las coordenadas georreferenciadas, o debe dibujar el perímetro de la finca.	



Figura 54. Mapa con el perímetro de la finca dibujada.

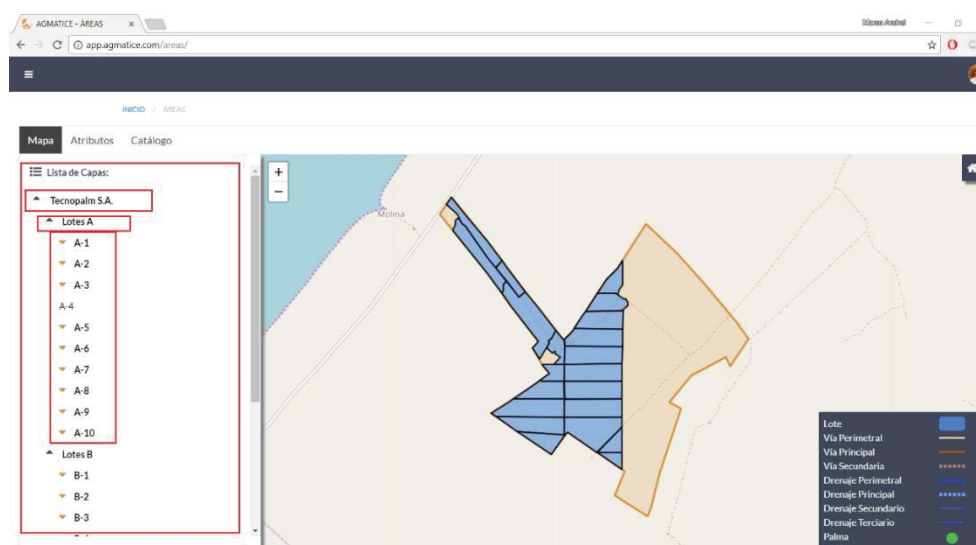
### 3.1.9. MAP-008

Para poder organizar todas las figuras que se van a ingresar en el mapa, es necesario tener un manejo de capas, con lo cual se pueda agrupar por diferentes tipos de cosas cada área, así se podrá seleccionar y ver únicamente lo que se necesita y tener todo de forma ordenada.

Tabla 10.

*Historia de usuario MAP-008 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-008	
<b>Numero:</b> 9	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Visualización de capas.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como gerente general, necesito poder ver a nivel de capas todas las estructuras que se tiene en la finca, para poder ver únicamente lo que quiera y no todo al mismo tiempo.	
<b>Validación:</b> El cliente debe ingresar una capa para poder agrupar varias de las geometrías, de las cuales estas también serán consideradas como capas si es que tienen geometrías hijas. Para definir este esquema se debe presentar las capas como un árbol de nodos.	



*Figura 55. Panel con capas de áreas separadas por lotes.*

## 3.2. Sprint 2

En este Sprint se separaron las historias de usuario que tienen prioridad media, estas historias de usuario tienen dependencia de las anteriores. Además, se agregaron algunas historias de usuarios que no se contemplaron en el capítulo 2 del presente documento.

### 3.2.1. MAP-009

Al tener una interacción constante con el mapa, y poder mover y manejar el zoom del mismo, es necesario tener una opción de centrar el mapa al perímetro de la finca, con lo cual siempre se podrá regresar a la vista general del mapa.

Tabla 11.

*Historia de usuario MAP-009 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-009	
<b>Numero:</b> 10	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Centrar mapa.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como gerente general, necesito poder centrar el mapa en la finca, para no perder la vista si es que se mueve o se navega fuera del lugar.	



**Validación:** El cliente debe dar click en el botón de entrar mapa, para poder centrar el mapa en medio de todas las geometrías ingresadas, o visualizadas en ese instante.

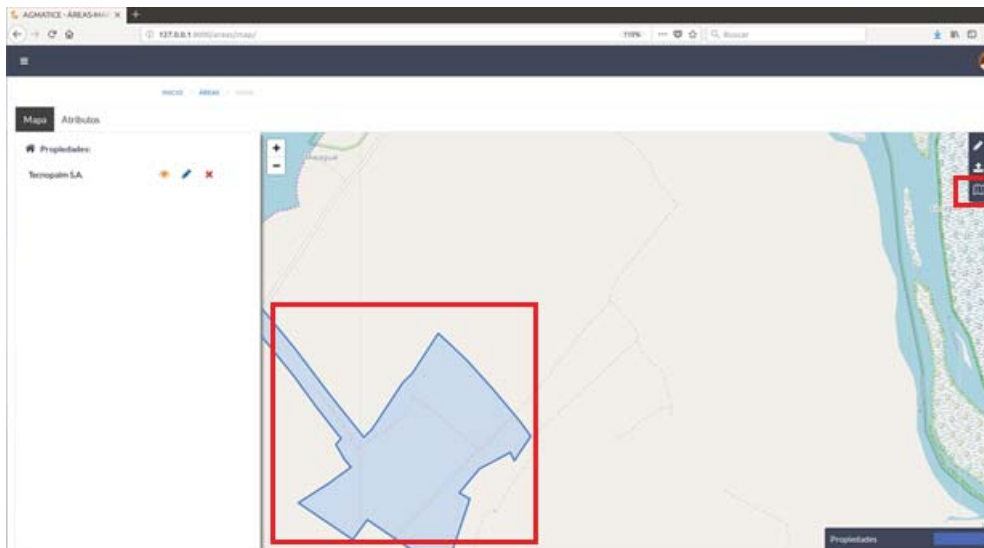


Figura 56. Mapa centrado, y botón de centrar mapa.

### 3.2.2. MAP-011

Como parte fundamental del sistema, es necesario que se pueda ver cada punto o palma ingresada, y a más detalle, es necesario poder diferenciar cada palma, por lo que se tiene que poder visualizar cada atributo ingresado de cada punto.

Tabla 12.

*Historia de usuario MAP-011 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-011	
<b>Numero:</b> 11	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Mostrar punto o palmas.	

<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 5	Iteración asignada: 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como gerente general, necesito poder ver las palmas de finca con su respectiva información, para poder saber que palma es.	
<b>Validación:</b> El cliente dentro de las capas ingresadas, debe poder visualizar las palmas que se encuentran dentro de una capa, teniendo en cuenta que no se debe mostrar en el panel de capas todos los puntos.	

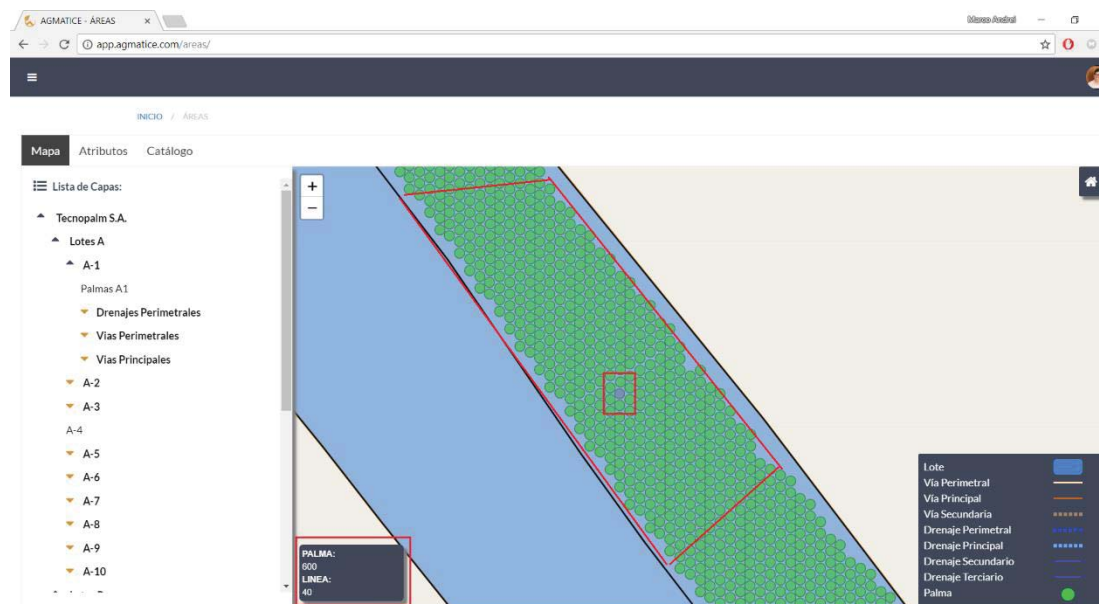


Figura 57. Mapa con palmas y su respectiva información.

### 3.2.3. ATR-001

Se debe ingresar atributos, estos son referentes a características de cada área, estas sirven para poder tener información real y valida.

Tabla 13.

*Historia de usuario ATR-001 detallada.*

Historia de Usuario: ATR-001	
<b>Numero:</b> 12	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Ingresar atributos.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como jefe de producción, necesito definir una serie de atributos, para poder asignar información a cada lote parcelario.	
<b>Validación:</b> El cliente debe poder ingresar una serie de atributos con unidades ya predefinidas a través de un formulario.	

*Figura 58. Formulario de ingreso de atributos.*

### 3.2.4. ATR-002

Una vez que se ingresaron los atributos, es necesario poder vincularlo a cada área para que tenga un valor significativo, con lo que es necesario que se lo asigne a un área en específico.

Tabla 14.

*Historia de usuario ATR-002 detallada.*

Historia de Usuario: ATR-002	
<b>Numero:</b> 13	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Asignar atributo a áreas.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 4	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como jefe de producción, necesito asignar atributos a cada lote parcelario, o a cada geometría, para así poder visualizar su información.	
<b>Validación:</b> El cliente debe poder asignar un atributo a un área específica, esto a través de formulario, o poder subir un archivo que contengan los atributos que van a ser asignados a diferentes áreas.	

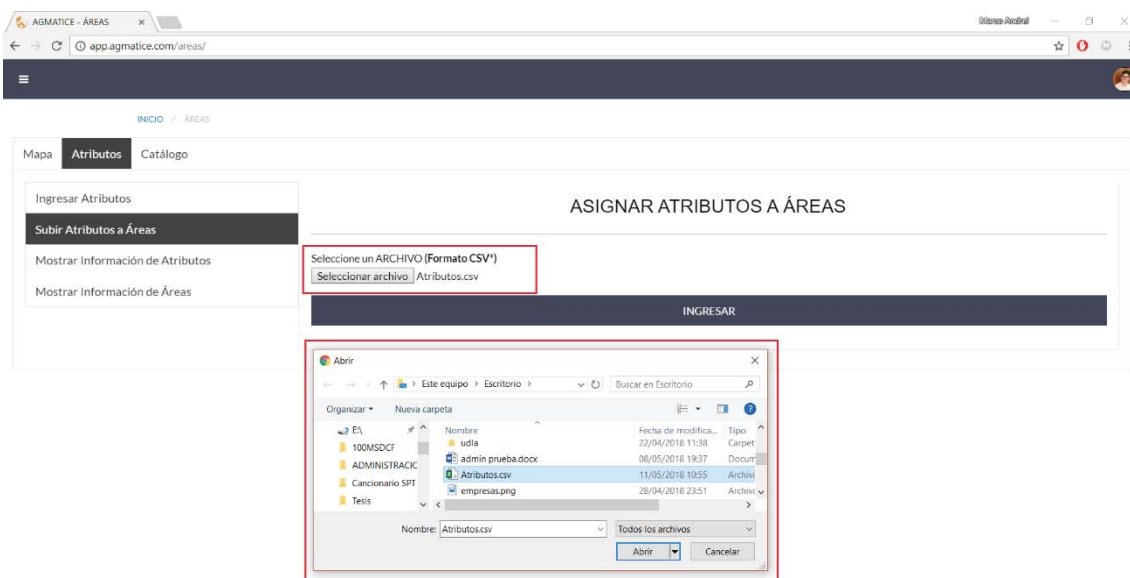


Figura 59. Subida de archivo para asignación de atributos.

### 3.2.5. ATR-006

Para poder ver que todo se haya ingresado de forma correcta, es necesario poder tener una pantalla que muestre los atributos ingresados.

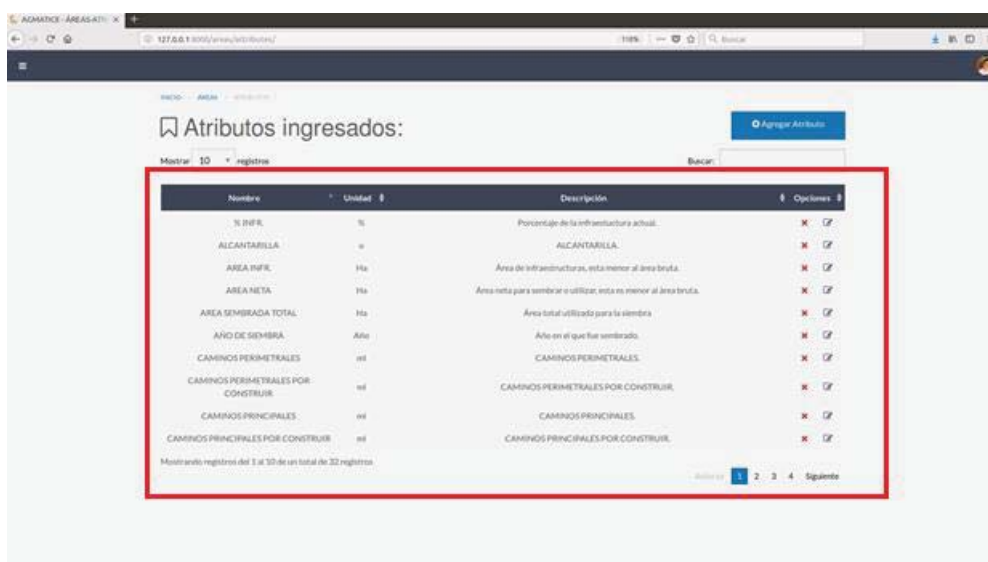
Tabla 15.

*Historia de usuario ATR-006 detallada.*

Historia de Usuario: ATR-006	
<b>Numero:</b> 14	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Visualización de atributos.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	

**Descripción:** Yo, como gerente general, necesito ver todos los atributos ingresados, para tener en cuenta los atributos que existen en las geometrías.

**Validación:** El cliente debe poder ver todos los atributos ingresados a través de una tabla, que muestre la respectiva información de la misma.



Nombre	Unidad	Descripción	Opciones
% INF.R.	%	Porcentaje de la infraestructura actual.	X <input type="checkbox"/>
ALCANTARILLA	m	ALCANTARILLA.	X <input type="checkbox"/>
AREA INF.R.	Ha	Área de infraestructura, esta menor al área bruta.	X <input type="checkbox"/>
AREA NETA	Ha	Área neta para sembrar o utilizar, esta es menor al área bruta.	X <input type="checkbox"/>
AREA SEMBRADA TOTAL	Ha	Área total utilizado para la siembra	X <input type="checkbox"/>
AÑO DE SEMBRA	Año	Año en el que fue sembrado.	X <input type="checkbox"/>
CAMINOS PERIMETRALES	m	CAMINOS PERIMETRALES.	X <input type="checkbox"/>
CAMINOS PERIMETRALES POR CONSTRUIR	m	CAMINOS PERIMETRALES POR CONSTRUIR.	X <input type="checkbox"/>
CAMINOS PRINCIPALES	m	CAMINOS PRINCIPALES.	X <input type="checkbox"/>
CAMINOS PRINCIPALES POR CONSTRUIR	m	CAMINOS PRINCIPALES POR CONSTRUIR.	X <input type="checkbox"/>

Figura 60. Tabla de atributos ingresados.

### 3.2.6. ATR-007

De manera igual al de los atributos, es necesario poder ver por cada área que atributos tiene y su respectivo valor en una pantalla informativa.

Tabla 16.

*Historia de usuario ATR-007 detallada.*

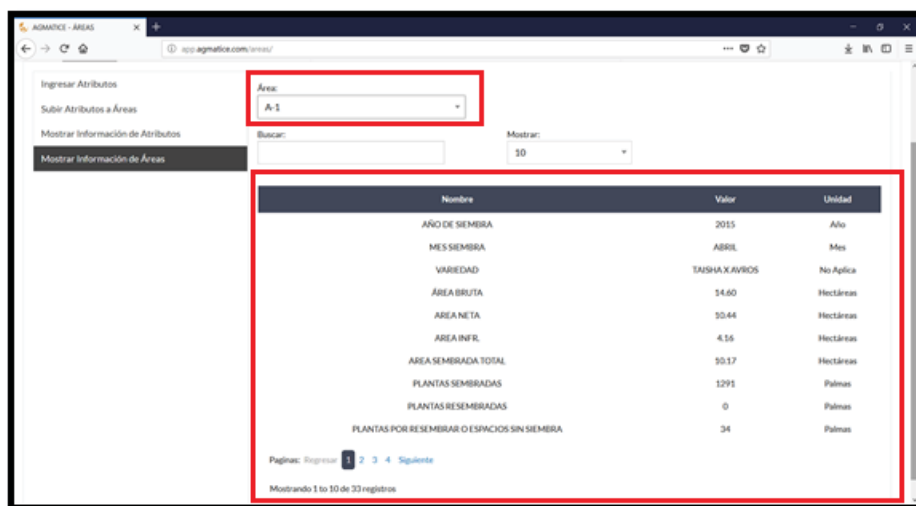
Historia de Usuario: ATR-007

**Numero:** 15

**Usuario:** Cliente

**Nombre historia:** Visualización de atributos por área.

<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	Iteración asignada: 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como gerente general, necesito ver por área, que atributos tienen, para poder saber la información correspondiente de cada área.	
<b>Validación:</b> El cliente debe poder ver los atributos de cada área. Estos siendo filtrados por el área seleccionada, además se debe poder visualizar todos los atributos asignados a todas las áreas.	



Nombre	Valor	Unidad
AÑO DE SIEMBRA	2015	Año
MES SIEMBRA	ABRIL	Mes
VARIEDAD	TASHAX.AVIBOS	No Aplica
ÁREA BRUTA	54.60	Hectáreas
ÁREA NETA	50.44	Hectáreas
ÁREA INFR.	4.55	Hectáreas
ÁREA SEMBRADA TOTAL	50.17	Hectáreas
PLANTAS SEMBRADAS	1291	Palmas
PLANTAS RESEBRADAS	0	Palmas
PLANTAS POR RESEBRAR O ESPACIOS SIN SIEMBRA	34	Palmas

Figura 61. Tabla de atributos por área.

### 3.2.7. MAP-010

Se necesita poder ocultar las figuras del mapa, para poder ver únicamente lo que se quiere, y de igual manera se debe poder observar luego de ocultar, esto debe manejarse en el panel de capas.

Tabla 17.

Historia de usuario MAP-010 detallada.

Historia de Usuario: MAP-010	
<b>Numero:</b> 16	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Mostrar/Ocultar geometrías.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Medio	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	Iteración asignada: 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como gerente general, necesito poder ocultar y mostrar los polígonos que quiera, para poder fijarme en lo que quiero ver.	
<b>Validación:</b> El cliente debe poder ocultar y mostrar una figura seleccionada en el panel de capas, además, estas pueden ser mostradas aunque se cierre la agrupación de capas.	

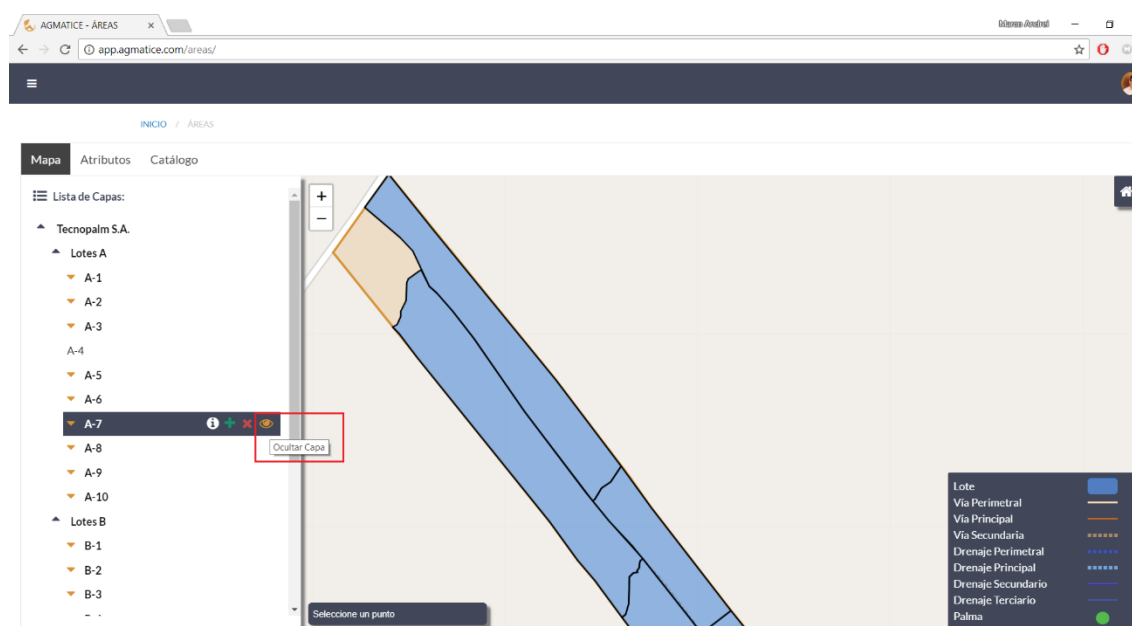


Figura 62. Botones de ocultar geometría.



### 3.2.8. MAP-012

Es necesario que se muestre la lista de atributos que fueron asignados a cada lote, dentro del mapa, para tener comodidad del usuario, lo que permita que no salga de la página para poder visualizarlos.

Tabla 18.

*Historia de usuario MAP-012 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-012	
<b>Numero:</b> 17	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Mostrar atributos en mapa.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como gerente general, necesito, poder visualizar la información de los atributos correspondientes a cada a cada lote parcelario en el mapa, para no tener que ir a otro lado para ver la información.	
<b>Validación:</b> El cliente al dar click en el nombre del polígono, se centrará en el mapa y mostrará sus respectivos atributos.	

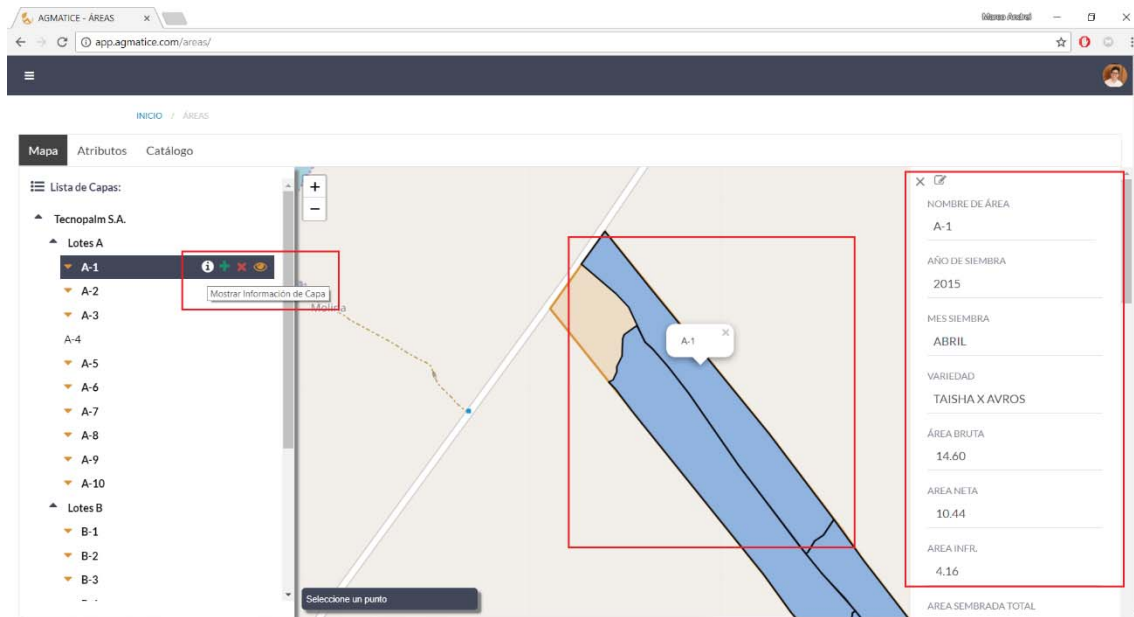


Figura 63. Atributos en el mapa.

### 3.2.9. MAP-013

Para diferenciar entre cada figura dibujada en el mapa, es necesario mostrar su nombre cuando se de click en la figura. Ya que así se deberá mostrar un mensaje con el nombre de la figura seleccionada.

Tabla 19.

*Historia de usuario MAP-013 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-013	
<b>Numero:</b> 18	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Mostrar nombre de la geometría en mapa.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Media	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	

**Descripción:** Yo, como gerente general, necesito, saber que geometría es la que está dibujada en el mapa, para diferenciar entre geometrías.

**Validación:** El cliente al dar click en la geometría dibujada en el mapa, ya sea polígono, punto o línea, debe desplegar a través de un pop-up el nombre de la figura seleccionada.

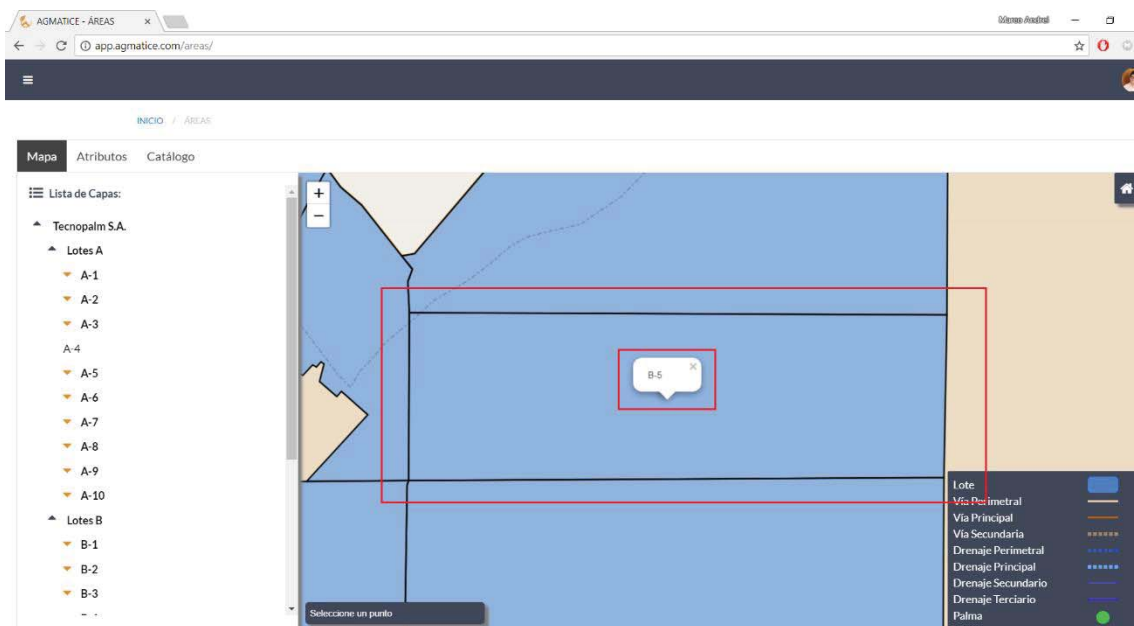


Figura 64. Atributos en el mapa.

### 3.3. Sprint 3

En este Sprint se separaron las historias de usuario que tienen menos prioridad en el negocio, y las que dependen de las otras historias de usuario.

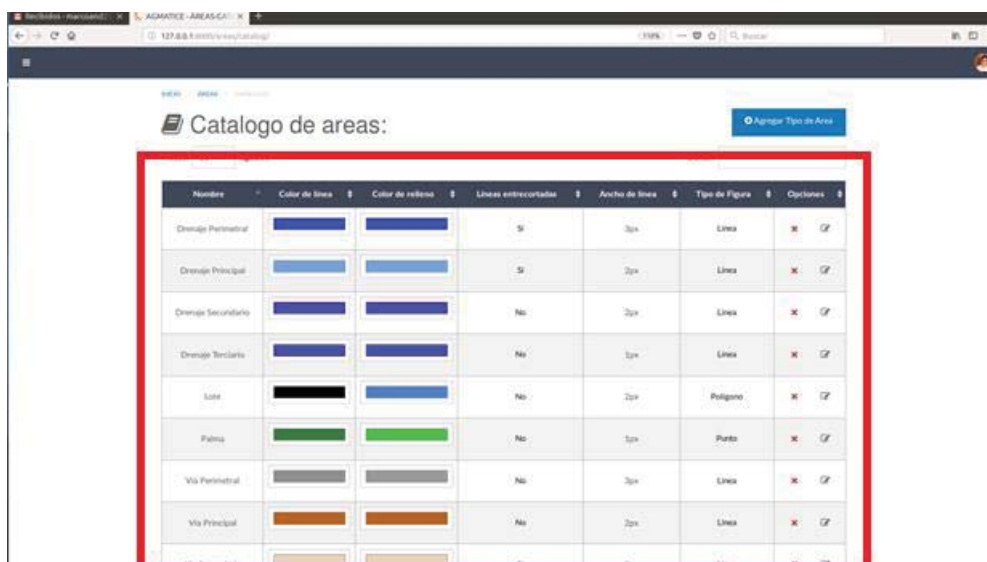
#### 3.3.1. CAT-003

Luego de poder ingresar, se debe poder observar una tabla que muestre la lista de datos ingresados en el catálogo, por lo que se debe mostrar toda la información agregada a la misma, y además se debe poner botones de actualizar y eliminar.

Tabla 20.

*Historia de usuario CAT-003 detallada.*

Historia de Usuario: CAT-003	
<b>Numero:</b> 19	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Mostrar datos de catálogo.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 2	Iteración asignada: 3
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo como jefe de producción, necesito visualizar las propiedades de cada tipo en el catálogo, para ver cuáles han sido ingresados.	
<b>Validación:</b> El cliente entrar en catálogo debe observar una tabla que contenga toda la lista de los datos ingresados previamente, además, se debe tener acceso a botones de eliminar y modificar, dentro de la tabla.	



The screenshot shows a web browser displaying a page titled 'Catalogo de areas'. A table is highlighted with a red border, containing the following data:

Nombre	Color de línea	Color de relleno	Lineas entrecortadas	Ancho de línea	Tipo de Figura	Opciones
Drenaje Perimetral	[Blue line]	[Blue fill]	Si	3px	Línea	[X] [E]
Drenaje Principal	[Blue line]	[Blue fill]	Si	3px	Línea	[X] [E]
Drenaje Secundario	[Blue line]	[Blue fill]	No	3px	Línea	[X] [E]
Drenaje Terciario	[Blue line]	[Blue fill]	No	3px	Línea	[X] [E]
Lote	[Black line]	[Blue fill]	No	3px	Polígono	[X] [E]
Palma	[Green line]	[Green fill]	No	3px	Punto	[X] [E]
Vía Perimetral	[Grey line]	[Grey fill]	No	3px	Línea	[X] [E]
Vía Principal	[Brown line]	[Brown fill]	No	3px	Línea	[X] [E]

Figura 65. Lista de datos del catálogo.

### 3.3.2. CAT-004

En caso de ingresar algún elemento mal, se debe poder eliminar, por lo que esta historia de usuario se enfoca en eliminar el dato del catálogo seleccionado.

Tabla 21.

*Historia de usuario CAT-004 detallada.*

Historia de Usuario: CAT-004	
<b>Numero:</b> 20	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Eliminar dato de catálogo.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo como jefe de producción, necesito eliminar los tipos del catálogo, para poder borrar los que tengan información incorrecta.	
<b>Validación:</b> El cliente al dar click en el botón eliminar que se encuentra en la tabla de catálogos, además se debe abrir un pequeño modal en el que se confirme la eliminación de dicho elemento.	

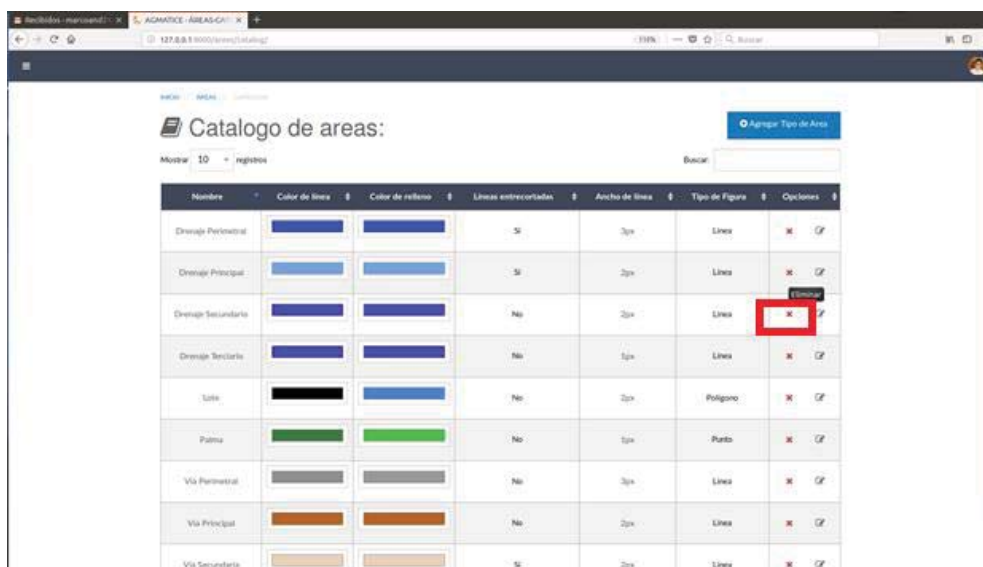


Figura 66. Botón de eliminar dato de catálogo.

### 3.3.3. CAT-005

En caso de haber ingresado mal algún elemento o de actualizar alguno de los datos del elemento del catálogo, se debe poder modificar el elemento que se seleccione del catálogo.

Tabla 22.

*Historia de usuario CAT-005 detallada.*

Historia de Usuario: CAT-005	
<b>Numero:</b> 21	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Modificar dato de catálogo.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	

**Descripción:** Yo como jefe de producción, necesito modificar las propiedades del tipo en catálogo, para poder actualizar las propiedades en caso de que sean requeridas.

**Validación:** El cliente al dar en el botón de modificar, de mostrar una modal que contenga los datos actuales del elemento a modificar, el mismo que permitirá actualizar el elemento.

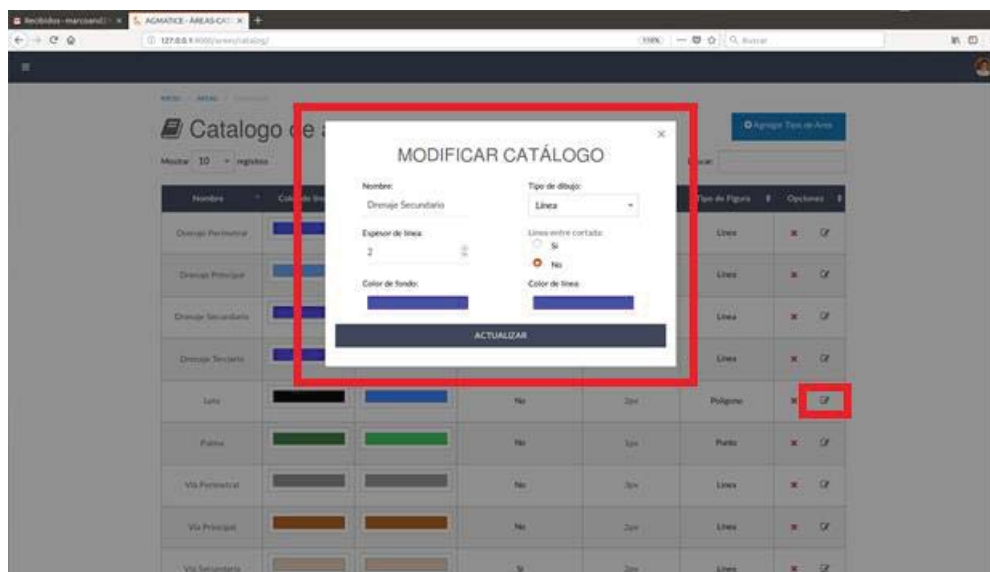


Figura 67. Ventana de actualización de dato de catálogo.

### 3.3.4. ATR-003

En caso de actualizar la información de un área, se debe poder actualizar la información del área seleccionada teniendo en cuenta que está será solo su nombre.

Tabla 23.

*Historia de usuario ATR-003 detallada.*

Historia de Usuario: ATR-003

<b>Numero:</b> 22	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Modificar información de área.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como jefe de producción, necesito poder editar la información de cada geometría, para actualizar si es necesario.	
<b>Validación:</b> El cliente al mostrar los atributos dentro del mapa, podrá ver la información del área seleccionada, por lo que ahí podrá actualizar la misma, teniendo en cuenta que los limites georreferenciados no se podrán modificar.	

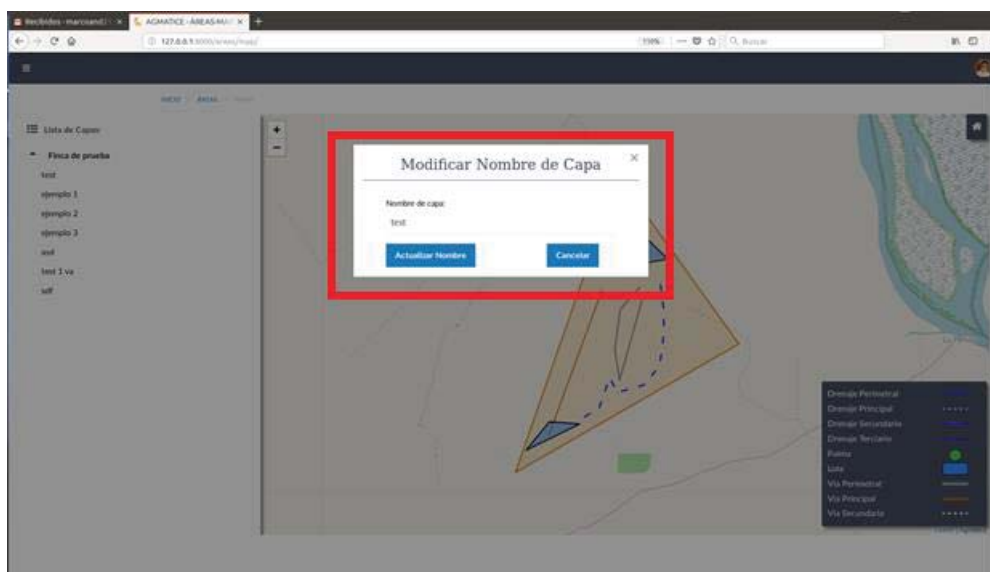


Figura 68. Ventana de actualización de nombre de capa.

### 3.3.5. ATR-004

Se necesita eliminar los atributos que estén desactualizados, o que ya no se usen.



Tabla 24.

Historia de usuario ATR-004 detallada.

Historia de Usuario: ATR-004	
<b>Numero:</b> 23	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Eliminar atributo.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como jefe de producción, necesito eliminar atributos, para borrar aquellas que ya no se utilicen, o estén mal.	
<b>Validación:</b> El cliente al dar click en eliminar, deberá borrar el atributo, este deberá borrarse en cascada si estaba vinculado a diferentes áreas. Además, deberá mostrar un aviso de confirmación para poder eliminarlo.	

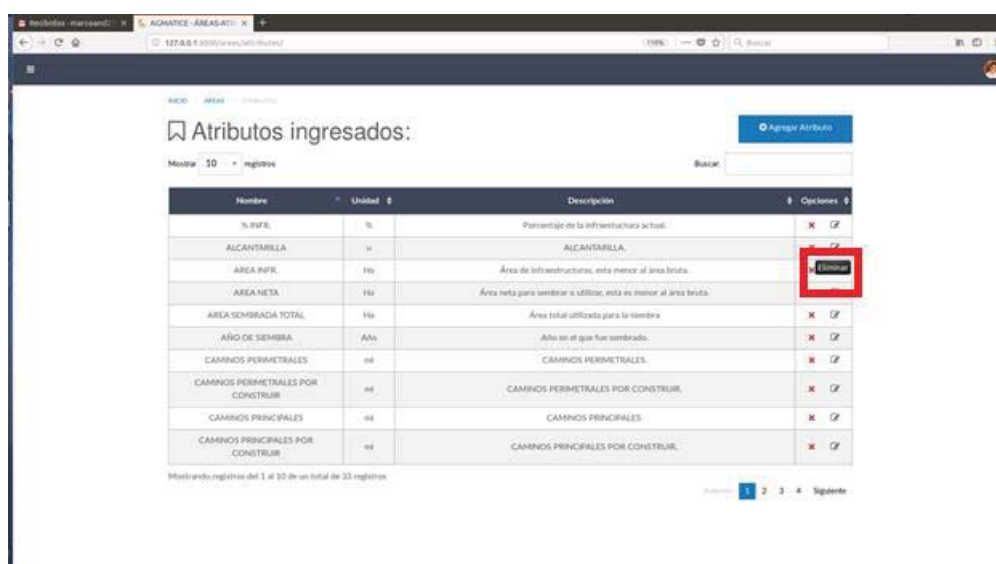


Figura 69. Botón de eliminación de atributo.

### 3.3.6. ATR-005

Se debe poder actualizar la información de atributos en generales, teniendo en cuenta que estos no son los que están asignados a cada área.

Tabla 25.

*Historia de usuario ATR-005 detallada.*

Historia de Usuario: ATR-005	
<b>Numero:</b> 24	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Actualizar atributos.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Baja
<b>Puntos estimados:</b> 2	Iteración asignada: 3
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	
<b>Descripción:</b> Yo, como jefe de producción, necesito modificar los atributos, para cambiar la información que haya sido mal ingresada.	
<b>Validación:</b> El cliente al dar click actualizar, debe permitir modificar la información del atributo, este al modificarlo, debe mostrar los cambios incluso en los atributos que fueron asignados a un área.	

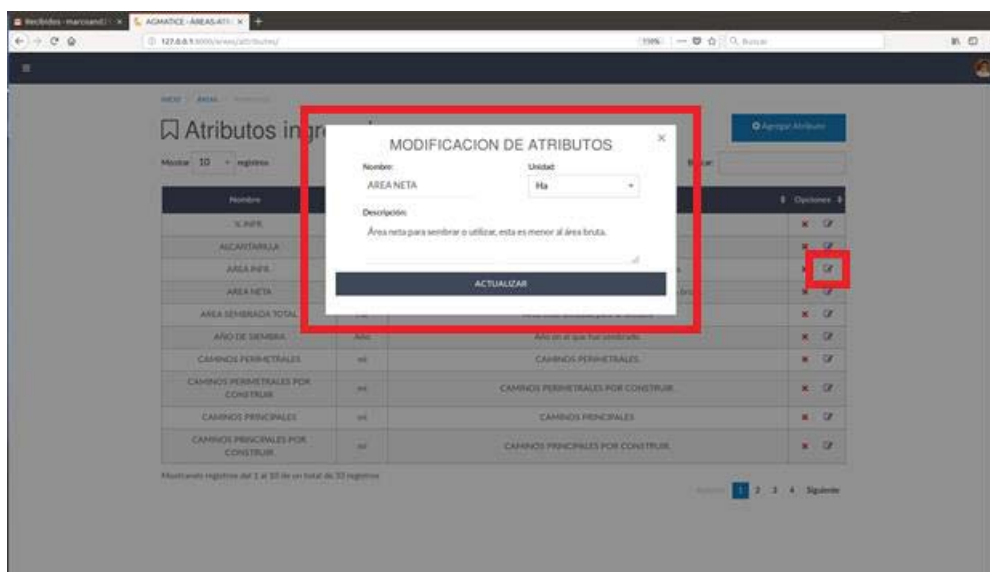


Figura 70. Ventana de actualización de atributos.

### 3.3.7. MAP-005

En caso de hacer pruebas, o de desechar áreas que no sirven, se debe poder eliminar las áreas del mapa, por lo que al dar click en el icono de borrar estas se deben eliminar.

Tabla 26.

*Historia de usuario MAP-005 detallada.*

Historia de Usuario: MAP-005	
<b>Numero:</b> 25	<b>Usuario:</b> Cliente
<b>Nombre historia:</b> Eliminar geometría.	
<b>Prioridad en negocio:</b> Baja	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Puntos estimados:</b> 2	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Marco Lozano	

**Descripción:** Yo, como jefe de producción, necesito poder eliminar las geometrías en el mapa, para así no tener las que no sirven, o están mal georreferenciadas.

**Validación:** El cliente al dar click en el botón de eliminar, debe borrar la geometría seleccionada, teniendo en cuenta que se debe borrar todas las figuras que sean hijos de la misma, además al borrar una capa de puntos, se debe eliminar cada puntos.

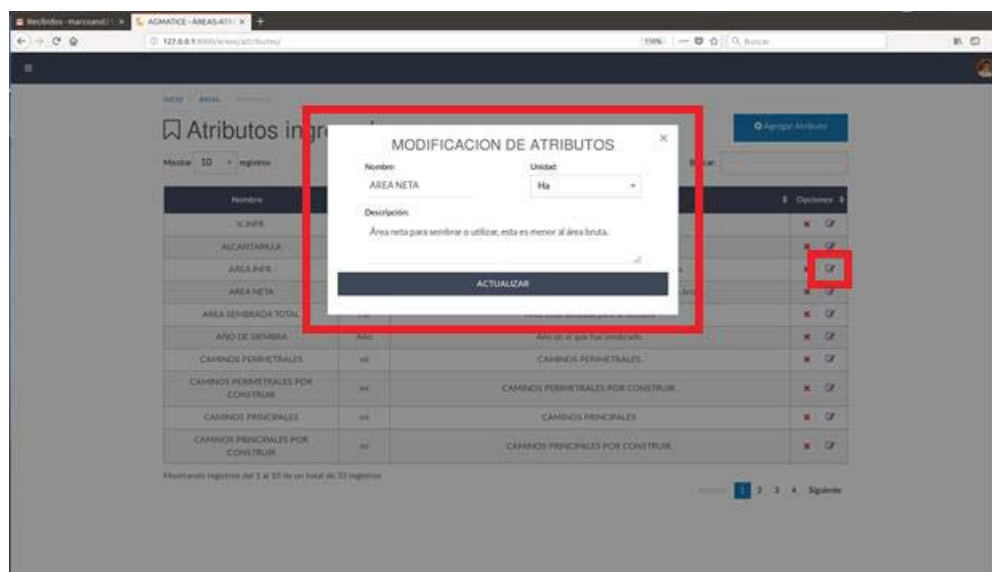


Figura 71. Eliminar geometría o capa.

### 3.4. Conclusión de capítulo

En este capítulo se desarrollaron 3 Sprints, los cuales tuvieron una duración de 2 semanas cada uno aproximadamente y por lo que se pudo rescatar, que, al final de cada sprint se desarrollaron pruebas, y se entregaron funcionalidades en las cuales el usuario final ya podían ir utilizando.

#### 4. CAPÍTULO IV. CASO DE PRUEBAS

Un caso de prueba es un proceso en el cual se evalúa a través de condiciones y variables, si el funcionamiento de una historia de usuario es completamente satisfactorio o cumple al 100% con lo requerido por el usuario.

En este capítulo se documenta los casos de prueba que fueron ejecutados al final de cada Sprint, por lo que, se tomó el formato de la siguiente tabla:

Tabla 27.

*Ejemplo de caso de prueba.*

<b>Caso de prueba N°:</b> Número de caso de prueba		
Objetivo de caso de prueba	Se describe el objetivo al cual se quiere llegar al cumplir el caso de prueba satisfactoriamente	
Identificador	Es código identificador del caso de prueba	
Nombre del caso	Es el nombre del caso de prueba	
Precondiciones	En caso de que haya precondiciones para que se cumpla el caso de prueba	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
El número del paso y descripción del mismo	Lo que debería pasar en caso de que cumpla el paso.	Evidencia de lo que pasa, o resultado real.

#### 4.1.1. CP\_MAP\_001

Tabla 28.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-001.*

Caso de prueba N°: 1		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, en el ingreso de subida de archivos georreferenciados de la propiedad, se muestre correctamente los puntos en el mapa.	
Identificador	CP_MAP_001	
Nombre del caso	Validar ingreso de propiedad de finca.	
Precondiciones	El archivo georreferenciado debe cumplir con el formato propuesto.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Dar click en la opción de subida de archivos.	Se debe desplegar una ventana con la información para subir archivos.	OK.
2. Ingresar el nombre la propiedad.	Ninguno.	Ninguno.
3. Dar click en el botón de subida de archivos.	Se debe cargar el archivo, y mostrar el nombre a lado del botón.	OK.
4. Dar click en el botón guardar.	Se debe desplegar un mensaje, de ingreso correcto, y se debe mostrar en el mapa el área dibujada.	OK.

#### 4.1.2. CP\_MAP\_002

Tabla 29.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-002.*

Caso de prueba N°: 2		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se despliegue en el mapa las figuras correspondientes al tipo de área seleccionada en catálogo.	
Identificador	CP_MAP_002	
Nombre del caso	Validar áreas dibujadas en el mapa.	
Precondiciones	Se debe tener ingresado datos en el catálogo de áreas. Se debe tener ingresado áreas con respectivas relaciones con el catálogo.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1.Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2.Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad.	OK.
3.Se debe dar click en cualquiera de las capas de la propiedad.	Se debe abrir las subcapas del área, las mismas que si pertenecen a un tipo de catálogo deben pintarse en el mapa.	OK.

### 4.1.3. CP\_MAP\_003

Tabla 30.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-003.*

Caso de prueba N°: 3		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se muestre en el mapa cada palma georreferenciada, y que al pasar el mouse sobre dicha palma, se muestre información de sus atributos.	
Identificador	CP_MAP_003	
Nombre del caso	Validar graficación de palmas y atributos en mapa.	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe haber subido un archivo con las palmas georreferenciadas, las mismas que debían tener sus atributos.</li> </ul>	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2. Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad.	OK.
3. Se debe dar click en la capa que contenga como subcapa las palmas.	Se debe mostrar en el mapa una agrupación de puntos correspondiente a cada palma.	OK.



4. Se debe hacer zoom con el scroll.	Se debe ver cada palma con un círculo.	OK.
5. Se debe pasar con el mouse sobre cualquier punto.	Se debe mostrar en la esquina inferior izquierda del mapa la información sobre esa palma.	OK.

#### 4.1.4. CP\_MAP\_004

Tabla 31.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-004.*

Caso de prueba N°: 4		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, que se deba ingresar correctamente la subida de archivos para áreas dentro de la propiedad, en la cual se debe elegir un tipo de área referente al catálogo.	
Identificador	CP_MAP_004	
Nombre del caso	Validar subida de archivos de sub áreas de la propiedad.	
Precondiciones	Se debe tener ingresado datos en el catálogo de áreas. El archivo georreferenciado debe cumplir con el formato propuesto.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real

1. Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2. Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad.	OK.
3. Se debe dar click en agregar capa o subcapa.	Se debe desplegar una ventana para el ingreso de capa o subcapa.	OK.
4. Se debe elegir la opción de subir archivo en el combo box de tipo de graficación.	Se debe desplegar debajo del combo box, dos opciones para elegir el tipo de archivo a subir, y el tipo de área referente al catálogo. Además se debe mostrar el campo para ingresar el nombre de capa y para subir el archivo.	OK.
5. Se deben ingresar los datos mostrados en la ventana.	Ninguna.	OK.
6. Se debe dar click en guardar.	Se debe desplegar un mensaje de ingreso correcto.	OK.

#### 4.1.5. CP\_MAP\_005

Tabla 32.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-005.*

Caso de prueba N°: 5		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se elimine la capa seleccionada, y a su vez todos las subcapas que pertenezcan a la misma.	
Identificador	CP_MAP_005	
Nombre del caso	Validar eliminación de capas.	
Precondiciones	Se tiene que tener ingresada la capa a eliminar.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1.Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2.Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad.	OK.
3.Se debe dar click en el botón de eliminar.	Se debe desplegar un mensaje de que se eliminó correctamente la capa.	OK.

#### 4.1.6. CP\_MAP\_006

Tabla 33.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-006.*

Caso de prueba N°: 6		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se muestre correctamente la simbología en el mapa.	
Identificador	Es código identificador del caso de prueba	
Nombre del caso	CP_MAP_006	
Precondiciones	Se debe tener ingresado datos en el catálogo de áreas.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas. Ahí se debe observar la simbología perteneciente a las propiedades ingresadas.	OK.
2. Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad. Además se debe de observar en la esquina inferior derecha la simbología ingresada a través del catálogo de áreas.	OK.

#### 4.1.7. CP\_MAP\_007

Tabla 34.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-007.*

Caso de prueba N°: 7		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se muestren correctamente todas las propiedades ingresadas en la pantalla de inicio de mapa.	
Identificador	CP_MAP_007	
Nombre del caso	Validar áreas de propiedades.	
Precondiciones	Se debe haber ingresado distintas propiedades.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas. Ahí se debe observar las propiedades pintadas en el mapa, además se debe poder observar los nombres en el panel de la izquierda.	OK.

#### **4.1.8. CP\_MAP\_008**

Tabla 35.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-008*

Caso de prueba N°: 8
----------------------

Objetivo de caso de prueba	Validar que, se despliegue correctamente el panel de capas pertenecientes a la propiedad o finca.	
Identificador	CP_MAP_008	
Nombre del caso	Validar visualización de capas	
Precondiciones	Se debe haber ingresado capas dentro de la propiedad.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2. Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad.	OK.
3. Se debe dar click en el nombre de la capa o subcapa.	Se debe mostrar las capas hijas de la seleccionada.	OK.
4. Se debe dar click en el nombre de la capa o subcapa.	Se debe cerrar las capas en el panel.	OK.

#### 4.1.9. CP\_MAP\_009

Tabla 36.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-009.*

Caso de prueba N°: 9
----------------------

Objetivo de caso de prueba	Validar que, se centre el mapa tomando en cuenta las figuras graficadas.	
Identificador	CP_MAP_009	
Nombre del caso	Validar centrar mapa en propiedades o fincas.	
Precondiciones	Se debe tener ingresado propiedades.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1.Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2.Se debe dar click en el botón de centrar mapa, que se encuentra en la parte superior derecha del mapa.	Se debe centrar el mapa en el centro de las propiedades ingresadas, de tal manera que se puedan visualizar todas.	OK.

#### 4.1.10. CP\_MAP\_010

Tabla 37.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-010*

Caso de prueba N°: 10	
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se puedan ocultar y mostrar las diferentes áreas en el mapa.
Identificador	CP_MAP_010

Nombre del caso	Validar mostrar/ocultar áreas.	
Precondiciones	Se debe tener ingresado propiedades. Se debe tener ingresado áreas dentro de las propiedades.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2. Se debe dar click en el botón de ocultar área.	Se debe desaparecer el grafico perteneciente al área seleccionada en el mapa.	OK.
3. Se debe dar click en el botón de mostrar área.	Se debe aparecer el grafico perteneciente al área seleccionada en el mapa.	OK.
4. Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad.	OK.
5. Se debe click en el botón ocultar de alguna capa.	Se debe desaparecer el grafico perteneciente al área seleccionada en el mapa.	OK.
6. Se debe click en el botón de mostrar de la capa ocultada.	Se debe aparecer el grafico perteneciente al área seleccionada en el mapa.	OK.

#### 4.1.11. CP\_MAP\_012



Tabla 38.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-012.*

Caso de prueba N°: 12		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se pueda visualizar la lista de atributos de cada área dentro del mapa.	
Identificador	CP_MAP_012	
Nombre del caso	Validar visualización de lista de atributos en mapa.	
Precondiciones	Se debe haber agregado datos de atributos. Se debe haber agregado datos de atributos a un área.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2. Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad.	OK.
3. Se debe dar click en el nombre de la capa que tenga atributos.	Se debe desplegar un panel en el lado derecho del mapa, el mismo que debe contener la lista de atributos ingresados en dicha área.	OK.

#### **4.1.12. CP\_MAP\_013**

Tabla 39.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario MAP-013.*

Caso de prueba N°: 13		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se muestre el nombre del área dibujada en el mapa.	
Identificador	CP_MAP_013	
Nombre del caso	Validar despliegue de nombre de área.	
Precondiciones	Se debe haber agregado sub áreas a la propiedad.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1.Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2.Se debe dar click en el nombre de la propiedad.	Se debe abrir el panel de capas y áreas que pertenecen a la propiedad.	OK.
3.Se debe dar click en el nombre de alguna subcapa.	Se debe mostrar las áreas pertenecientes a esa capa, siendo estas dibujadas en el mapa.	OK.
4.Se debe dar click sobre alguna área del mapa.	Se debe mostrar el nombre del área en un popup.	OK.

#### 4.1.13. CP\_ATR\_001

Tabla 40.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario ATR-001.*

Caso de prueba N°: 14		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se ingrese correctamente atributos.	
Identificador	CP_ATR_001	
Nombre del caso	Validar ingreso de atributos.	
Precondiciones	Se debe tener ingresado unidades para el atributo.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1.Se debe dar click en la opción de atributos del menú.	Se debe abrir la pantalla de atributos.	OK.
2.Se debe dar click en el botón de agregar atributos.	Se debe desplegar una ventana con un formulario de ingreso de atributos.	OK.
3.Se debe llenar todos los campos.	Ninguno.	OK.
4.Se debe dar click en guardar.	Se debe mostrar un mensaje de ingreso correcto. Además, se debe poder ver el atributo ingresado en la pantalla inicial de atributos.	OK.

#### 4.1.14. CP\_ATR\_002

Tabla 41.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario ATR-002*

Caso de prueba N°: 15		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se ingrese un atributo a un área, el mismo que debe vincularse al área dándole un valor.	
Identificador	CP_ATR_002	
Nombre del caso	Validar asignación de atributo a un área.	
Precondiciones	Se debe haber ingresado datos de atributos. Se debe haber ingresado datos de áreas.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de asignar atributos a áreas del menú.	Se debe abrir la pantalla de asignación de atributos a áreas.	OK.
2. Se debe dar click en el botón de agregar atributo a área.	Se debe desplegar una ventana con un formulario de asignación a un área.	OK.
3. Se debe llenar los campos del formulario.	Ninguna.	OK.
4. Se debe dar click en guardar.	Se debe desplegar un mensaje asignación correcta.	OK.

#### 4.1.15. CP\_ATR\_003

Tabla 42.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario ATR-003.*

Caso de prueba N°: 16		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se actualice correctamente el nombre de un área, siendo este propiedad o capa.	
Identificador	CP_ATR_003	
Nombre del caso	Validar actualización de nombre de área.	
Precondiciones	Se debe haber ingresado un área.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1.Se debe dar click en la opción de mapa del menú.	Se debe abrir la pantalla de áreas.	OK.
2.Se debe dar click en el botón de actualizar.	Se debe abrir una ventana que contiene un campo de actualización de nombre.	OK.
3.Se debe cambiar el nombre del área.	Ninguna.	OK.
4.Se debe dar click en actualizar.	Se debe mostrar un mensaje de área actualizada.	OK.

#### 4.1.16. CP\_ATR\_004

Tabla 43.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario ATR-004.*

Caso de prueba N°: 17		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se elimine correctamente el atributo seleccionado, este tiene que borrar también en cascada si tiene el atributo asignado a un área.	
Identificador	CP_ATR_004	
Nombre del caso	Validar eliminación de atributo.	
Precondiciones	Debe haber ingresado atributos.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de atributos del menú.	Se debe abrir la pantalla de atributos.	OK.
2. Se debe dar click en el botón de eliminar atributo.	Se debe desplegar un mensaje de que se eliminó correctamente el atributo.	OK.

#### 4.1.17. CP\_ATR\_005

Tabla 44.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario ATR-005.*

Caso de prueba N°: 18
-----------------------

Objetivo de caso de prueba	Validar que, se pueda actualizar la información de los atributos ingresados, estos deberían también mostrarse actualizados si están vinculados a un área.	
Identificador	CP_ATR_005	
Nombre del caso	Validar actualización de atributo.	
Precondiciones	Debe haber ingresado atributos.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de atributos del menú.	Se debe abrir la pantalla de atributos.	OK.
2. Se debe dar click en el botón de actualizar atributo.	Se debe desplegar una ventana que contiene los datos actuales del atributo.	OK.
3. Se debe actualizar los datos que sean requeridos en el formulario.	Ninguna.	OK.
4. Se debe dar click en el botón de actualizar.	Se debe desplegar un mensaje de que se ha actualizado correctamente.	OK.

#### 4.1.18. CP\_ATR\_006

Tabla 45.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario ATR-006.*

Caso de prueba N°: 19		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se pueda visualizar la lista de todos los atributos ingresados, estos deben desplegar todos los campos del atributo.	
Identificador	CP_ATR_006	
Nombre del caso	Validar visualización de atributos.	
Precondiciones	Debe haber ingresado atributos.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de atributos del menú.	Se debe abrir la pantalla de atributos. Y se debe mostrar una tabla con la lista de atributos ingresados, con todos sus campos.	OK.

#### 4.1.19. CP\_ATR\_007

Tabla 46.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario ATR-007.*

Caso de prueba N°: 20	
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se pueda visualizar cada serie de atributos que han sido asignados a un área.
Identificador	CP_ATR_007
Nombre del caso	Validar visualización de atributos asignados a áreas.



Precondiciones	Se debe haber asignado atributos a áreas.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de atributos asignados a áreas del menú.	Se debe abrir la pantalla de atributos asignados a áreas. Y se debe mostrar un combo box para seleccionar el área del cual se requiere ver sus atributos.	OK.
2. Se debe seleccionar el área en el combo box.	Se debe mostrar una tabla con todos los atributos asignados al área con sus respectivos valores.	OK.

#### 4.1.20. CP\_CAT\_002

Tabla 47.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario CAT-002.*

Caso de prueba N°: 22		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se ingrese un tipo de área dentro del catálogo de áreas. Se debe validar que se ingresen todos los campos del formulario.	
Identificador	CP_CAT_002	
Nombre del caso	Validar ingreso de datos en catálogo de áreas.	
Precondiciones	Ninguna.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real

1. Se debe dar click en la opción de catálogo del menú.	Se debe abrir la pantalla de catálogos.	OK.
2. Se debe dar click en el botón de agregar.	Se debe desplegar una ventana con el formulario de ingreso de catálogo.	OK.
3. Se debe llenar todos los campos del formulario.	Ninguno.	OK.
4. Se debe dar click en guardar.	Se debe desplegar un mensaje de ingreso correcto.	OK.

#### 4.1.21. CP\_CAT\_003

Tabla 48.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario CAT-003.*

Caso de prueba N°: 23		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se pueda visualizar los datos del catálogo ingresado, con todos sus respectivos campos.	
Identificador	CP_CAT_003	
Nombre del caso	Validar visualización de datos del catálogo.	
Precondiciones	Se debe haber ingresado datos en el catálogo.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real

1. Se debe dar click en la opción de catálogo del menú.	Se debe abrir la pantalla de catálogos. Además, se debe poder visualizar una tabla que contiene la lista de datos ingresados con sus respectivos campos.	OK.
---	--	-----

#### 4.1.22. CP\_CAT\_004

Tabla 49.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario CAT-004.*

Caso de prueba N°: 24		
Objetivo de caso de prueba	Validar que, se pueda eliminar algún dato del catálogo.	
Identificador	CP_CAT_004	
Nombre del caso	Validar eliminación de catálogo.	
Precondiciones	Se debe haber ingresado datos en el catálogo.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de catálogo del menú.	Se debe abrir la pantalla de catálogos.	OK.
2. Se debe dar click en el botón de eliminar.	Se debe mostrar un mensaje de que se eliminó correctamente el dato del catálogo.	OK.

#### 4.1.23. CP\_CAT\_005

Tabla 50.

*Caso de prueba perteneciente a la historia de usuario CAT-005.*

Caso de prueba N°: 25		
Objetivo de caso de prueba	Validar actualización de ítem del catálogo, este no debe permitir dejar datos en blanco.	
Identificador	CP_CAT_005	
Nombre del caso	Validar actualización de ítem del catálogo.	
Precondiciones	Se debe haber ingresado datos en el catálogo.	
Paso	Resultado Esperado	Resultado Real
1. Se debe dar click en la opción de catálogo del menú.	Se debe abrir la pantalla de catálogos.	OK.
2. Se debe dar click en el botón de actualizar.	Se debe desplegar una ventana que contenga un formulario con los campos ingresados del ítem.	OK.
3. Se debe actualizar los campos del formulario que se requieran.	Ninguno.	OK.
4. Se debe dar click en el botón de actualizar.	Se debe desplegar un mensaje de actualización correcta.	OK.

## **4.2. Conclusión de capítulo**

El ejecutar los casos de prueba nos ayudaron a validar el correcto funcionamiento de las historias de usuario, por lo que en algunos casos se tuvo que corregir algunas funcionalidades, y con lo cual se pudo evaluar la calidad de cada entrega.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como último capítulo del documento, se tiene las conclusiones que fueron el resultado de haber desarrollado el trabajo de titulación, además se obtuvieron algunas recomendaciones que serán expuestas en sus respectivos puntos.

### 5.1. Conclusiones

Al iniciar el proyecto, la única manera de poder visualizar las áreas de interés de la finca era a través de archivos que se generaban sin exactitud a través de herramientas como AutoCAD, por lo que no era posible poder acceder a esta información sin estas herramientas, con lo que ahora el poder evidenciar las áreas de interés dentro de la finca a través de un mapa, permitió que el gerente pueda conectarse desde cualquier lugar con conexión a internet y ver el mapa con total exactitud, lo que permite mostrar a inversionistas o interesados de la finca ver como se está manejando el terreno sin estar físicamente en el lugar.

Como resultado de poder insertar cada área de la finca en la base de datos, nos proporcionó la facilidad de incluir atributos, los mismos que proporcionan información con valor a cada una de las áreas, por lo que ahora se puede sacar información sobre plantas sembradas por lote, plantas por sembrar, área bruta, entre otras de las características más importantes de cada área las mismas que ayudarán a restringir las ordenes de trabajo que se elaboren a futuro, para evitar robos a la hora de realizar planificaciones con valores erróneos y ficticios sobre las áreas de la finca.

Utilizar una base de datos con extensión GIS como lo fue PostGIS, ayudo mucho con el desarrollo del proyecto, esto debido a la agilidad con la que nos ayuda a gestionar los datos espaciales dentro de la base de datos, además de que este nos ayudaba con funciones para sacar la información como JSON y calcular distancias entre puntos, sin tener que utilizar librerías.

El aplicar casos de prueba durante el final de cada Sprint, permitió verificar el funcionamiento de cada historia de usuario realizada. Por lo cual, al seguir la estructura de pruebas y ver el correcto funcionamiento de las historias de usuario, se pudo dar un criterio de calidad del software, este teniendo buenos resultados para el usuario final.

## **5.2. Recomendaciones**

Si se va a leer archivos con puntos o coordenadas georreferenciadas es necesario tener en cuenta el sistema de coordenadas con los que son recibidos, ya que la herramienta utilizada para mostrar estos datos espaciales (Leaflet) funciona con el sistema de coordenadas GD que son latitud y longitud, y las que se recibían por parte de los archivos eran UTM, lo que generó problemas a la hora de graficar las áreas, así que es recomendable que se maneje por defecto un sistema de coordenadas para no tener que hacer conversiones del lado del servidor.

Es recomendable poner a lo largo del proyecto “tooltips” en botones, o componentes en los que interactúe el usuario, para brindarles información rápida y concisa sobre las acciones que pueden tomar en las vistas HTML. Esto se debe a que así podemos mejorar la experiencia de usuario al hacer aplicaciones web.

## REFERENCIAS

- Agafonkin, V. (2017). *Interactive Choropleth Map*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <http://leafletjs.com/examples/choropleth/>
- Alcaraz, M. (2016). *Your First Steps With the Geography Data Type*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <http://www.vertabelo.com/blog/technical-articles/getting-started-with-postgis-your-first-steps-with-the-geography-data-type>
- Álvarez, C. (2016). Axios js una librería de promesas. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <https://www.arquitecturajava.com/axios-js-una-libreria-de-promesas/>
- Azaustre, C. (2017). Qué es lo que me gusta de Vue.js. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <https://carlosazaustre.es/que-es-lo-que-me-gusta-de-vue-js/>
- Benharosh, J. (2015). *The singleton pattern::the good, the bad, and the ugly*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <https://phpenthusiast.com/blog/the-singleton-design-pattern-in-php>
- Cleto, N. (2018). *JavaScript*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript>
- codescracker. (s.f.). *Python Programming Examples*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <https://codescracker.com/python/program/>
- Das, S. (2018). *Features of Python Programming Language*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <https://www.learntowish.com/features-python-programming-language/>
- Davarnia, R. (2014). *Getting Started with Sass & Compass*. Recuperado el 10 de abril de 2018 de <https://www.slideshare.net/robdivr/sass-compass-40996352>



- Fleschenberg, R. (2017). *A simple Django architecture diagram*. Recuperado el 11 de abril de 2018 de <https://fleschenberg.net/django-architecture-diagram/>
- GARHWAL, T. (2009). *Logical building blocks in n-tier application architecture*. Recuperado el 11 de abril de 2018 de <https://tgarhwal.wordpress.com/2009/05/07/logical-building-blocks-in-n-tier-application-architecture/>
- Github. (s.f.). *Git Large File Storage*. Recuperado el 11 de abril de 2018 de <https://git-lfs.github.com/>
- Gorka, T. (2017). *Unit testing Vue.js : Challenges in legacy code*. Recuperado el 11 de abril de 2018 de <https://blog.tuleap.org/unit-testing-vuejs-challenges-legacy-code>
- Gräßl, S. (2017). *Atom Packages Directory*. Recuperado el 11 de abril de 2018 de <http://atom-packages.directory/package/build-33/>
- Gupta, S. (s.f.). *Roles of team members involved in an AGILE Scrum project*. Recuperado el 11 de abril de 2018 de <http://www.quotium.com/performance/roles-team-members-involved-agile-scrum-project/>
- Inidicum S.A. (2018). *Módulo de áreas*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <http://app.agmatice.com/areas/>
- Leading Agile. (2017). *5 Scrum Events*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <https://leadagile.in/2017/12/18/5-scrum-events/>
- Leaflet. (2017). *Leaflet Draw API reference*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <http://leaflet.github.io/Leaflet.draw/docs/leaflet-draw-latest.html>
- Leaver, D. (2012). *Leaflet.markercluster*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <https://github.com/Leaflet/Leaflet.markercluster>

- Marquez, M. (2014). *Programming in the console*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <http://xomalli.blogspot.com/2014/02/utilizando-los-comandos-grant-y-revoke.html>
- NPM. (s.f.). *npm3 Non-Determinism*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <http://npm.github.io/how-npm-works-docs/npm3/non-determinism.html>
- Ochoa, J. (2015). Sistema de ramificaciones en git. Obtenido de <https://styde.net/sistema-de-ramificaciones-en-git/>
- ochobitshacenunbyte. (2015). Atom, un potente editor libre. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <https://www.ochobitshacenunbyte.com/2015/04/29/atom-potente-editor-libre/>
- Palacios, D. (2016). Instalación y primeros pasos con Vue.js. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <https://styde.net/introduccion-a-vue-js/>
- pgAdmin. (s.f.). *pgAdmin, PostgreSQL Tools*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <https://www.pgadmin.org/>
- Pilott, M. (2013). *Foundation for Beginners: Custom Forms and Switches*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <https://webdesign.tutsplus.com/articles/foundation-for-beginners-custom-forms-and-switches--webdesign-13109>
- Pochechuev, I. (2011). *GeoDjango in a nutshell*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <https://www.slideshare.net/DjangoStars/geodjango-in-a-nutshell>
- Posenato, R. (2008). *W3 - diseño y realización de hipertexto para sitios web*. Recuperado el 12 de abril de 2018 de <http://profs.sci.univr.it/~posenato/courses/html2002/10-Css.html>
- Rand-Hendriksen, M. (2017). *JavaScript Essential Training*. Recuperado el 13 de abril de 2018 de <https://www.linkedin.com/learning/javascript-essential-training-3>
- Revueltas, P. (2017). Los 5+1 valores de equipos Scrum altamente efectivos. Recuperado el 13 de abril de 2018 de

<https://www.paradigmadigital.com/techbiz/los-51-valores-de-equipos-scrum-altamente-efectivos/>

Scrum Manager Body Of Knowledge. (2014). *Historia de usuario*. Recuperado el 13 de abril de 2018 de [http://www.scrummanager.net/bok/index.php/Historia\\_de\\_usuario](http://www.scrummanager.net/bok/index.php/Historia_de_usuario)

Serrato, M. (2013). Cómo crear Plugins para jQuery. Recuperado el 13 de abril de 2018 de <http://html5facil.com/tutoriales/como-crear-plugins-para-jquery/>

softwarecamp. (2015). Proyectos atrasados o fuera de presupuesto. Recuperado el 13 de abril de 2018 de <http://softwarecamp.mx/capacitacion/proyectos-atrasados-o-fuera-de-presupuesto-porque-funciona-scrum/>

SpryMedia Ltd. (2018). *Add advanced interaction controls to your HTML tables the free & easy way*. Recuperado el 13 de abril de 2018 de <https://datatables.net/>

Trello. (2018). Nosotros. Recuperado el 13 de abril de 2018 de <https://trello.com/home>

Vasović, Z. (2016). *How long time does it take to learn SASScss?* Recuperado el 13 de abril de 2018 de <https://www.quora.com/How-long-time-does-it-take-to-learn-SASScss>

W3schools. (2018). *CSS Tutorial*. Recuperado el 13 de abril de 2018 de <https://www.w3schools.com/css/>

W3schools. (2018). *HTML*. Recuperado el 13 de abril de 2018 de [https://www.w3schools.com/html/tryit.asp?filename=tryhtml\\_basic\\_document](https://www.w3schools.com/html/tryit.asp?filename=tryhtml_basic_document)

Watts, D. (2016). *Collaboration is beautiful: Introducing Boards in Asana*. Recuperado el 14 de abril de 2018 de <https://blog.asana.com/2016/11/introducing-boards/>

Wikipedia. (2016). *Npm*. Recuperado el 14 de abril de 2018 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Npm>

Zabelava, T. (s.f.). *Scrum task board*. Recuperado el 14 de abril de 2018 de <https://www.dreamstime.com/stock-illustration-scrum-task-board-info-graphic-dark-grey-background-image70979307>

Zabriskie, M. (2014). *axios*. Recuperado el 14 de abril de 2018 de <https://github.com/axios/axios>

Zurb. (2018). *Stencils for Foundation 4 are Now Here!*. Recuperado el 14 de abril de 2018 de <https://zurb.com/blog/stencils-for-foundation-4-are-now-here>

