

**IMPLEMENTACIÓN DE VISOR GIS, DESARROLLO DE PAGINA WEB Y  
MONITOREO DE OBRAS MEDIANTE DRONE: CONSTRUCTORA GALTEC  
SPA.**

Diego Mercado Arratia

Informe de Práctica Profesional presentado al  
Departamento de Ciencias Geodésicas y Geomática  
Universidad de Concepción, Campus Los Ángeles

En cumplimiento del requisito parcial

Para obtener el título de

**Ingeniero Geomático**

Escrito bajo la orientación del profesor

Andreaw Stheven Rifo Pereira (Depto. de Ciencias Geodésicas y Geomática)

Aprobado por la comisión

Guido Martin Staub (Depto. de Ciencias Geodésicas y Geomática)

Jesús Piña Valdés (Depto. de Ciencias Geodésicas y Geomática)

Los Ángeles

Julio, 2024

© Diego Andrés Mercado

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

## RESUMEN

En tiempos actuales las herramientas de geolocalización y visualización, desempeñan un papel importante en la vida cotidiana, permiten el acceso a información geoespacial precisa, facilitan la orientación, navegación, planificación y análisis de lugares de interés, generando un impacto significativo en varios sectores de la sociedad. Es aquí donde herramientas como los visores de mapas web, a través de los sistemas de información geográfica toman mayor relevancia. La constructora GALTEC SPA no cuenta con una herramienta que le permita realizar dicho propósito, por lo que la implementación de un visor GIS que permita analizar las características topográficas de cada proyecto ayudaría a la modernización de procesos en áreas comerciales y marketing, optimización de tiempos y toma de decisiones logísticas.

El presente trabajo, resume el monitoreo de obras realizado mediante vuelos de dron, para los proyectos; Lote 1, Lote B, Refugio y Carrizal en la comuna de Nacimiento. El desarrollo de una página web que actualizó la sección “Topografía” del sitio web empresarial, y que cumple la función de exponer los proyectos desarrollados y su información. Finalmente, la implementación de un visor GIS, que inició con una comparación de dos metodologías distintas y selección de la más adecuada, posteriormente, con la selección de la opción aplicada mediante ArcGIS Pro, se realizó la metodología aplicada a los objetivos de la práctica.

**Palabras clave:** Visor GIS, Mapa web, Constructora, ArcGIS Pro, Drone, Aerofotogrametría, Topografía.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mi Padre, Carlos Mauricio Andrés Mercado Mercado, quien siempre estuvo presente para aconsejarme y apoyarme en mis decisiones, una persona que extraño mucho y que espero se sienta orgulloso de mi, seguiré mi camino bajo su enseñanza y aprenderé de sus recuerdos y de su historia.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecer a mi familia, mi madre, mi padre y mis hermanos, quienes fueron el motivo principal para completar este proceso, la motivación emocional que me ayudo a sobrellevar la incertidumbre y me permitió completar mi objetivo.

A mis amigas y amigos, quienes me apoyaron incondicionalmente, me aconsejaron y contribuyeron para el desarrollo y conclusión de este trabajo.

A la familia Leal Carrera, quienes me acogieron cuando más lo necesite durante mi práctica, y me recibieron con mucho cariño. Especialmente a Benjamín quien me apoyo en mis momentos difíciles y que es una de las personas más importantes para mí.

A mis colegas, Bárbara Cheuquepan y Mirko Cuevas, quienes alegraron mis días como practicante y me apoyaron a iniciar este trabajo y agradezco recibir su amistad.

A mis mentores quienes me enseñaron las herramientas y capacidades autónomas para realizar este trabajo, especialmente Nataly Recabarren, Andrew Rifo y Camila Escalona, quienes, con su consejo y guía profesional, me ayudaron a completar este trabajo.

## Índice de Contenidos

RESUMEN .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
Índice de Contenidos.....	v
Lista de Tablas .....	vii
Lista de Símbolos, Nomenclatura o Abreviaciones .....	viii
1. Introducción .....	1
1.1. Objetivos .....	4
1.1.1. Objetivo General.....	4
1.1.2. Objetivos específicos .....	4
2. Descripción de tareas y trabajos realizados .....	5
2.1. Tarea 1: Monitoreo de Obras .....	5
2.2. Tarea 2: Desarrollo y programación de página web. ....	9
2.3. Tarea 3: Implementación de visor GIS .....	12
3. Conclusiones y aprendizajes .....	16
4. Referencias.....	18
ANEXOS .....	19

## Lista de Figuras

Figura 1: Organigrama GALTEC. ....	2
Figura 2: Diagrama de procesamiento de medición dron PPK.....	6
Figura 3: Pagina Web sección “Topografía” del sitio Web GALTEC SPA. ....	11
Figura 4: Diagrama de procesos de implementación de visor GIS ArcGIS. ....	13
Figura 5: Diagrama de obtención de capas de cada proyecto.....	13
Figura 6: Visor GIS Proyecto Rinconada Lote B, Laja. ....	14

## **Lista de Tablas**

Tabla 1: URL de plantillas de Experience Builder según Proyecto.....	14
--	----

## Lista de Símbolos, Nomenclatura o Abreviaciones

<b>JS</b>	JavaScript
<b>HTML</b>	Hypertext Markup Language
<b>GIS</b>	Geographic Information System
<b>TIFF</b>	Tagged Image File Format
<b>BBDD</b>	Bases de Datos
<b>CSS</b>	Cascading Style Sheets
<b>GNSS</b>	Global Navigation Satellite System
<b>KMZ</b>	Keyhole Markup Zip
<b>RINEX</b>	Receiver INdependent EXchange format
<b>CSV</b>	Comma Separated Values
<b>QGIS</b>	Quantum GIS
<b>RTK</b>	Real Time Kinematics
<b>PPK</b>	Post-Processed Kinematic
<b>UAS</b>	Unmanned Aerial System
<b>APR</b>	Agua Potable Rural
<b>URL</b>	Uniform Resource Locators
<b>BIM</b>	Building Information Modeling
<b>IMU</b>	Unidad de Medida Inercial
<b>FOSSSS</b>	Free Open Source Software server Service
<b>MDE</b>	Modelo Digital de Elevaciones
<b>NTRIP</b>	Networked Transport of RTCM via Internet Protocol

## **1. Introducción**

En tiempos actuales las herramientas de geolocalización y visualización desempeñan un papel importante en la vida cotidiana, permiten el acceso a información espacial, facilitan la orientación, navegación, planificación y análisis, especialmente en sectores inmobiliarios y constructivos en donde la toma de decisiones está fuertemente ligado a información topográfica y cartográfica, es aquí donde herramientas como, los visores GIS o mapas web a través de los sistemas de información geográfica ofrecen una opción de optimización de recursos en la gestión de obras y proyectos.

La empresa “Constructora GALTEC SPA” no cuenta con un soporte de administración, almacenamiento, ordenamiento y visualización de información geoespacial, especialmente donde, para los usuarios no existía una plataforma informativa establecida y tampoco una correcta difusión de información geoespacial de los proyectos; situación similar para los colaboradores quienes requieren de información actualizada y completa de los proyectos para la toma de decisiones en ámbitos comerciales y operativos.

Para el desarrollo del visor GIS y mapa web, es necesario un soporte informático. Según Kemp (2008) un visor GIS es “la implementación de la funcionalidad del GIS a través de un navegador de la World Wide Web u otro programa cliente, permitiendo así un uso y análisis más amplios de una base de datos geográfica particular”.

El presente trabajo fue efectuado en la empresa Constructora GALTEC SPA, compañía centrada en proyectos de construcción y obras civiles, además de ventas inmobiliarias en las regiones del Biobío y Los Ríos. Es una empresa chilena constituida el año 2021, nace bajo la administración externa de DMG propiedades en Concepción, e incursiona en el desarrollo y venta de casas prefabricadas en la provincia del Biobío. Sus actuales y

principales proyectos son: el desarrollo de casas modulares y prefabricadas y las parcelaciones ubicadas en las comunas de Laja y Nacimiento, predios rurales subdivididos con obras civiles. La Constructora participa en actividades de construcción de obras civiles, servicios profesionales de ingeniería y actividades de consultoría técnica. Tiene como visión ser una empresa de confianza en el mercado, que brinda el mejor servicio profesional e innovación en nuestros proyectos (E. Gallegos, comunicación personal, 7 de junio de 2024). Y como misión: centrar sus acciones en permitir el acceso a la propiedad rural e inversión y construir obras y viviendas con los mejores estándares, calidad y responsabilidad. Como también, crecer y perfeccionar nuestros diseños y procesos día a día, confiando en el crecimiento y capacidades de nuestros profesionales (E. Gallegos, comunicación personal, 7 de junio de 2024).

Las labores fueron realizadas en el departamento de topografía bajo el mando de su jefe Mirko Cuevas Tapia, este departamento realiza labores de topografía tradicional, cartografía, fotogrametría, asesorías técnicas y administrativas del área. En cuanto a su organización, posee un equipo multidisciplinario entre los distintos departamentos que conforman esta empresa (Figura 1).

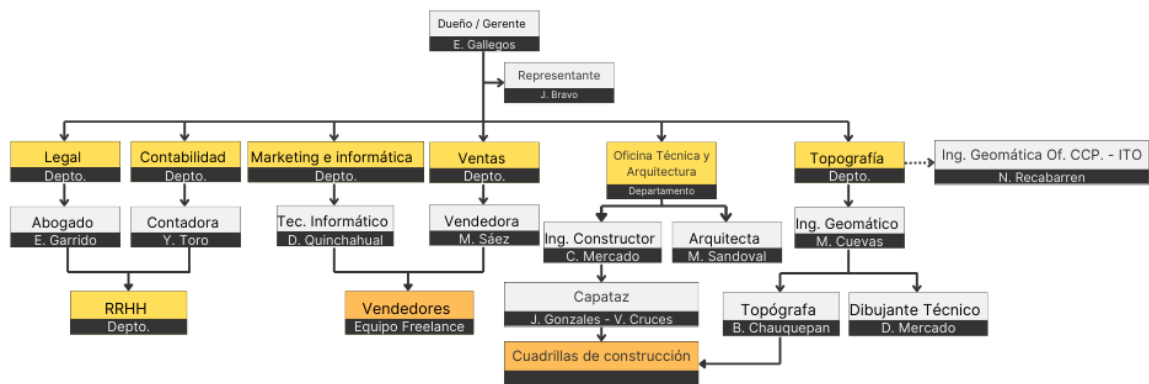


Figura 1: Organigrama GALTEC.

El proyecto se justifica en base a la necesidad de contar con un visor GIS que permita visualizar mapas web de cada proyecto, actualización de una sección específica del sitio web empresarial en donde se integre documentos e información geoespacial, control de obras y mediciones de los terrenos generados por métodos topográficos y aerofotogramétricos que permita la obtención de información actualizada de los proyectos. Las herramientas de navegación utilizadas por los usuarios, clientes y colaboradores de esta empresa se basaban en la manipulación del servicio Google Earth a través de archivos en formatos KMZ de las zonas, por consecuencia se produce una pérdida de recursos, poca difusión y falta de información, ya que el método de uso de esta aplicación solo consistía en la geolocalización, polígono de la zona sobre el mapa base y atributos del polígono. Implementando una herramienta que incorpore, además de las funciones ya mencionadas, información geoespacial, funciones de medición de superficie y longitudes, escalas, mapas base variados, rutas, etc., mejorando el flujo de información desde la empresa a los clientes. La implementación de visores GIS favorece en múltiples aspectos a esta organización, tales como: agilizar las búsquedas de información, permitir el acceso a la información de los terrenos evaluados, visualizar de manera dinámica la información y organización de la información. Todos estos aspectos de manera general benefician a la toma de decisiones en los ámbitos comerciales y operativos de los proyectos de ubicados en la comuna de Laja, como son Lote 1, Lote B y Refugio, y en la comuna de Nacimiento como es el proyecto Carrizal.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo General**

Diseñar y desarrollar página web que incorpore visor GIS y documentación de proyectos y control de obras civiles mediante dron en proyectos: Nacimiento y Laja.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- Realizar levantamientos mediante dron.
- Procesar datos levantados.
- Elaborar cartografía y documentos técnicos.
- Crear informes de avances de obras.
- Recopilar información de proyectos a incorporar en página web.
- Desarrollar, programar y diseñar página web e implementar visor GIS.

## **2. Descripción de tareas y trabajos realizados**

El proyecto se divide en tres tareas principales: monitoreo de obras con dron, desarrollo web e implementación de visor GIS. Se adicionan labores secundarias tales como son levantamientos topográficos GNSS y replanteos. Los levantamientos proporcionaron datos precisos sobre los límites y características de los terrenos, mientras que los replanteo GNSS permiten la marcación de elementos diseñados como caminos y deslindes.

### **2.1. Tarea 1: Monitoreo de Obras**

El monitoreo de obras se desarrolló con la metodología establecida por el departamento de topografía a través levantamientos aerofotogramétricos con dron. Esto inicia con la planificación del vuelo, donde se identifica la información a recopilar, se selecciona la instrumentación adecuada y se define la zona de estudio con sus parámetros iniciales. Continúa con la ejecución del vuelo, esto implica la inspección del dron, calibración de sensores; brújula (orientación del dron en el espacio), IMU (estabilidad de vuelo), gimbal (movimientos de cámara suave), cámara (distorsión de lente) y sensor de obstáculos (detección y evitación de obstáculos), verificación de condiciones climáticas, instalación del receptor GNSS e inicio de medición estática en el punto de referencia del proyecto, programación del plan de vuelo y supervisión en tiempo real. El procesamiento de datos incluye la transferencia de imágenes y archivos RINEX, el tratamiento y georreferenciación de imágenes y la generación de ortomosaicos y modelos digitales (Figura 2). Finalmente, se elaboran informes creando mapas o planos y realizando inspecciones visuales de las obras.

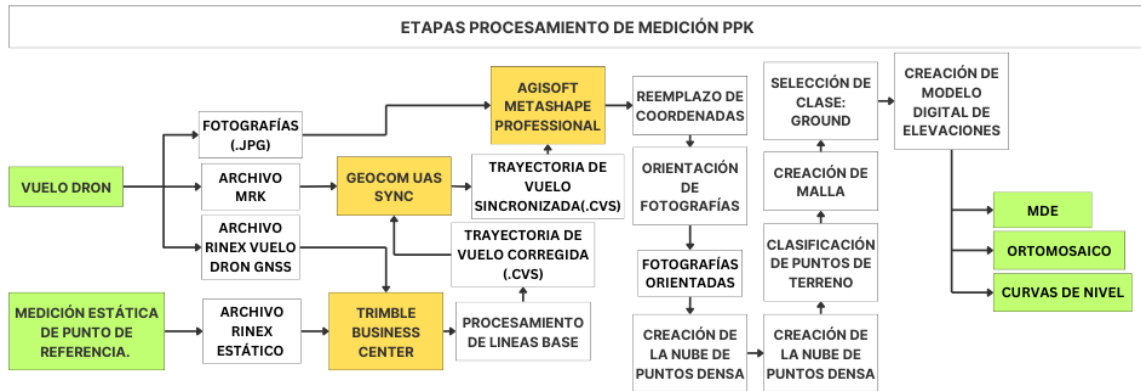


Figura 2: Diagrama de procesamiento de medición dron PPK.

Con las imágenes obtenidas de los vuelos, se crearon ortomosaicos y modelos digitales de elevación (MDE) para cada proyecto. Estos productos permitieron realizar un análisis detallado de las características topográficas, vegetación, estructuras existentes y otros elementos relevantes en cada predio. En el caso específico del proyecto Refugio, se realizó además una cubicación de zonas de extracción de áridos, proporcionando información concisa del volumen de material disponible.

Como resultado de la tarea de monitoreo de obras, se realizaron los análisis correspondientes, respetando las metodologías planteadas y los informes finales se expusieron a los solicitantes respectivos. En el Lote 1 se realizó el análisis de superficie predial, la cual no presentaba diferencias significativas. También se realizó la inspección del terreno, donde no se encontraron intervenciones recientes, encontrando coberturas vegetales de una variedad de árboles, tales como, eucaliptos, espinos, abedul, y maleza. Se identificaron construcciones edificadas, casas y estructuras de almacenaje ligero, también una línea de transmisión eléctrica que abarca desde las direcciones sureste hasta el noroeste, con una faja de limpieza de 5 metros a ambos lados de su eje. Por último, se aprecia huellas de caminos con grandes grietas y erosión.

En cuanto al Lote B, el estudio realizado permite realizar el cálculo de la superficie del predio encontrando una diferencia entre superficie de medición de 32,38 hectáreas y superficie de plano de inscripción de 33,34 hectáreas. Se encuentra emplazada una línea de suministro eléctrico con una franja de seguridad de 5 metros a ambos lados del eje del tendido. Topográficamente, se calcula una diferencia de 57 metros entre el punto más alto y bajo, esta información es vital para la proyección de caminos y la obtención de porcentajes de pendientes de inclinación bajas. Se generó una parcelación considerando estos aspectos y se estudiarán la factibilidad de servicios de eléctricos y APR.

Inicialmente en Refugio se encontraron elementos como: especies de vegetación, construcciones y estructuras ligeras, además de una línea de transmisión eléctrica de baja tensión y pozos de extracción de áridos que abarca una gran porción del predio.

Para el cálculo y cubicación, el total de las tres superficies de extracción, es de 420.902,27 metros cúbicos de material de extracción.

En la labor de monitoreo posterior, fue posible observar que el despeje del camino de aproximadamente 1 kilómetro, así como el raleo y roce de las zonas replanteadas para la proyección del camino y deslindes de las parcelas proyectadas fue completada en su totalidad. La maquinaria asignada a esta labor operó bajo la guía del replanteo GNSS del camino cada 10 metros, tarea que se realizó con éxito según el análisis.

Los elementos ráster obtenidos de los levantamientos con dron (Ver anexo A y B), originalmente de monitoreos, se emplearon también para la generación de capas vectoriales y, en consecuencia, la creación de mapas web.

En conclusión, se realizaron los vuelos solicitados por la empresa, análisis de vuelos realizados, y como tareas menores levantamientos y replanteos topográficos. Cabe resaltar

la temporada de desarrollo de estas actividades las cuales tuvo una baja solicitud de estas labores, ya sean por condiciones climáticas por temporada o por atrasos logísticos de obras. Se discuten las metodologías de levantamiento utilizadas por la empresa, ya que, en estudio y retroalimentación de parte del departamento de Topografía, las precisiones (horizontales y verticales) de los levantamientos, GNSS con RTK, y Drone PPK, no requieren una precisión estrictamente milimétrica. Esto se fundamenta en que las obras en áreas rurales no suelen requerir la misma precisión que en áreas urbanas, en donde la demanda y la cantidad de actividades de construcción es mayor y en donde alguna variación en precisión no tiene una consecuencia significativa. También existen factores como los recursos y tiempos empleados para el aumento de la precisión, los levantamientos GNSS RTK y dron e ofrecen un resultado aceptable con precisión centimétrica alta, los factores de dependencia principales para ello son: las condiciones climáticas, diferencias de altura en levantamientos y valor de PDOP entre 2 y 5 o superiores. Se propuso la realización de observaciones estáticas de duración mínima de dos horas exclusivas de estos puntos de referencia para el aumento de precisión de las coordenadas.

Otra metodología discutida fue la monumentación de los puntos de referencia de los proyectos, ya que solo se encuentran dispuestas por estacas de madera, lo que está sujeta a pérdida de la ubicación de estas. Se propuso la monumentación de puntos de referencia con la estructura dictada según Manual de Carreteras y la generación de monografías para cada una de ellas.

## **2.2. Tarea 2: Desarrollo y programación de página web.**

El desarrollo de la página web se realizó en base al manejo de lenguajes HTML, CSS y JS. Esto se inicia definiendo objetivos y requisitos, que incluyen la actualización de la sección de topografía en el sitio web empresarial, la presentación de proyectos, la vinculación del visor GIS y la inclusión de documentos específicos. Se inicia con el diseño de la interfaz, creando un boceto preliminar y determinando los elementos estéticos, manteniendo coherencia en cuanto a tipografía, paleta de colores (Ver anexo C) y uso de logotipos. La selección de herramientas y lenguajes de programación se centra en el uso de un editor de código como Visual Studio Code y lenguajes de programación, tales como, HTML para la estructura (Ver anexo E), CSS para el estilo (Ver anexo F, G y H) y JavaScript para la interactividad (Ver anexo I).

Se recopila la información necesaria, incluyendo imágenes, documentos y códigos existentes, organizándolos en directorios. La fase de programación implica el uso de HTML para la estructura básica, CSS para la presentación y JS para la interactividad. El proceso concluye con la verificación del funcionamiento, comparando estilos con el sitio empresarial y evaluando posibles mejoras.

Un aspecto importante del desarrollo fue la integración de los mapas web creados en ArcGIS Online dentro de la página web. Esto se logró mediante la incorporación de las direcciones URL generadas por Experience Builder al código HTML, permitiendo que los visores GIS se carguen directamente en la página sin necesidad de salir del sitio web de la empresa.

El resultado final, es una plataforma web completa que presenta de manera efectiva la información topográfica y geoespacial de los proyectos de la empresa. Los usuarios pueden

acceder fácilmente a mapas interactivos, visualizar diferentes capas de información, realizar mediciones y consultar datos específicos de cada proyecto.

Para concluir, se publicó la página desarrollada en el dominio y sitio empresarial, lo cual permite el acceso a usuarios a revisar información documental respectiva de los proyectos (Inscripciones, títulos de dominio, planos, etc.) y el visor Gis implementado, además se exponen fotografías de cada proyecto que evidencian el entorno y paisajismo (Constructora GALTEC, 2024).

Se programó y desarrolló la página web (Figura 3) propuesta de manera adecuada, mediante listas desplegables, botones de enlaces a los documentos de cada proyecto, estos varían de categoría según consulta con el área legal de la empresa para su publicación. En términos de desarrollo, se emplean los lenguajes descritos, HTML, CSS y JS de manera adecuada, sin embargo, existen otras herramientas de funcionamiento más simple con las cuales se obtendrían los mismos resultados (WordPress o Wix), por lo que la adaptación del trabajo realizado con el sitio empresarial requiere del apoyo de un técnico informático para la conclusión e implantación en el dominio de a la red.

GALTEC

[Inicio](#)
[Topografía](#)
[Cadastrales](#)
[Regulaciones](#)
[Medida de Agua](#)
[Contacto](#)

# PROYECTOS — TOPOGRAFÍA

### LAJA: RINCONADA - LOTE 1

Proyecto de loteo para la parcela Laja que incluye la construcción y el desarrollo de un programa de parcelación, con la topografía, el estudio de la zona y la ejecución de un sistema de parcelación y control para utilizar el terreno existente. Incluye el estudio de un sistema de parcelación, el estudio de un sistema de parcelación y el estudio de un sistema de parcelación.

[VER MÁS](#)  
[DESCARGAR](#)

---

### LAJA: RINCONADA - LOTE B

Disponibilidad parcelación y estudio de terreno para parcelación y desarrollo de un programa de parcelación. Para la ejecución de un programa de parcelación y desarrollo de un programa de parcelación y desarrollo de un programa de parcelación.

[VER MÁS](#)  
[DESCARGAR](#)

---

### NACIMIENTO: CARRIZAL

Disponibilidad parcelación y estudio de terreno para parcelación y desarrollo de un programa de parcelación. Para la ejecución de un programa de parcelación y desarrollo de un programa de parcelación y desarrollo de un programa de parcelación.

[VER MÁS](#)  
[DESCARGAR](#)

---

### LAJA: EL REFUGIO

Proyecto de loteo para la parcela Laja que incluye la construcción y el desarrollo de un programa de parcelación, con la topografía, el estudio de la zona y la ejecución de un sistema de parcelación y control para utilizar el terreno existente. Incluye el estudio de un sistema de parcelación, el estudio de un sistema de parcelación y el estudio de un sistema de parcelación.

[VER MÁS](#)  
[DESCARGAR](#)

## SERVICIOS PROFESIONALES

#### LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS Y RECONSTRUCCIONES PREDIALES

Ofrecemos servicios profesionales de levantamiento topográfico, levantamiento de planos catastrales, levantamiento de planos catastrales, levantamiento de planos catastrales, levantamiento de planos catastrales, levantamiento de planos catastrales.

#### RECTIFICACIONES Y VERIFICACIONES

Disponibilidad parcelación y estudio de terreno para parcelación y desarrollo de un programa de parcelación. Para la ejecución de un programa de parcelación y desarrollo de un programa de parcelación y desarrollo de un programa de parcelación.

#### ASESORÍAS PROFESIONALES

Ofrecemos servicios profesionales de levantamiento topográfico, levantamiento de planos catastrales, levantamiento de planos catastrales, levantamiento de planos catastrales, levantamiento de planos catastrales.

¿TIENES DUDAS?

UN EQUIPO PROFESIONAL RESPONDE POR TÍ

[Contáctanos](#)

+56 9 9378 0811

Figura 3: Pagina Web sección "Topografía" del sitio Web GALTEC SPA.

### **2.3. Tarea 3: Implementación de visor GIS**

En el trabajo de implementación de visor GIS inicia con una revisión bibliográfica en que se destacan dos trabajos de objetivos similares y en que se logra la implementación de mapas web y visores GIS. En el trabajo de Mungia (2023), se explora el desarrollo de una solución de Sistema de Información Geográfica (GIS) basada en la web para la gestión de medidores de agua con GPS en Tucson. Este trabajo aborda la recopilación, análisis y visualización de datos de medidores de agua, todo esto a través del uso de ArcGIS Pro y sus herramientas. Shukla et al. (2021) en su trabajo, examina el uso de software de código abierto para el análisis y mapeo de datos espaciales en la web, destacando las ventajas y aplicaciones de estas herramientas en el campo de los sistemas de información geográfica. Los autores presentan sus hallazgos sobre cómo el FOSSSS puede ser utilizado eficazmente para el manejo y visualización de datos espaciales en entornos web.

En base a la revisión, se comienza con la evaluación de opciones entre software libre y licenciado. Para el software libre, se considera el uso de QGIS, PostgreSQL y PostGIS para la BBDD, GeoServer para la aplicación y Leaflet para la presentación. En el caso de software licenciado, se plantea el uso de ArcGIS Pro para la preparación de datos, Map Viewer para la creación de mapas y ArcGIS Experience Builder para el desarrollo de la aplicación. El paso siguiente consiste en la selección de datos, lo que implica la recopilación de información geoespacial y documentos asociados a cada proyecto, el procesamiento de datos y creación de capas vectoriales y ráster según sea necesario. Finalmente, se trabaja en la implementación del visor GIS. Ambas metodologías proporcionan una forma eficiente para desarrollar el flujo completo de trabajo, abarcando

desde la recolección de datos con drones hasta la presentación final de la información a través de una plataforma web y un visor GIS interactivo.

Inicialmente se realiza una implementación de prueba y comparativa de ambas opciones propuestas por la revisión, ante lo cual se optó por utilizar ArcGIS Pro y sus herramientas debido a sus capacidades avanzadas, la facilidad de integración con servicios web y menor tiempo de implementación (Figura 4).

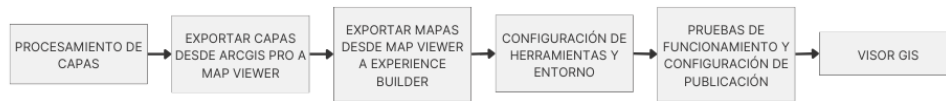


Figura 4: Diagrama de procesos de implementación de visor GIS ArcGIS.

Luego, se realizó la preparación y procesamiento de los datos obtenidos de levantamientos o monitoreos de obras. Se crearon diversas capas vectoriales y ráster, incluyendo límites de predios, curvas de nivel, estructuras, caminos, y otros elementos relevantes (Figura 5). A través de Map Viewer y Experience Builder, se diseñaron mapas web interactivos para cada proyecto, estos mapas web fueron guardados y almacenados en ArcGIS Online que posteriormente se implantaron en las plantillas de visor GIS de cada proyecto (Tabla 1).

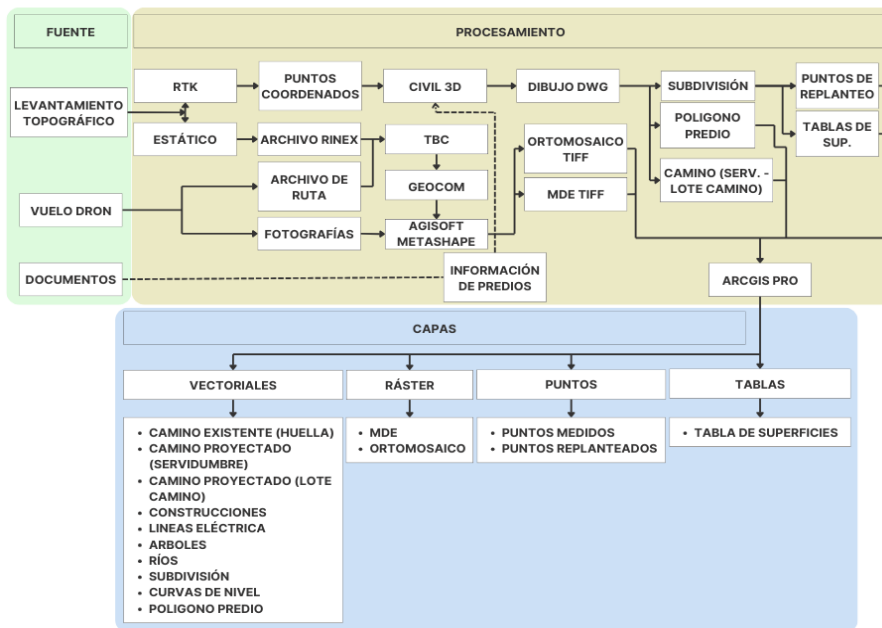


Figura 5: Diagrama de obtención de capas de cada proyecto.

Como resultado, se crearon los cuatro mapas web en Map Viewer que albergan las capas vectoriales de cada proyecto y cuatro plantillas de visor en Experience Builder (Figura 6), se estableció un estilo único para estas plantillas, dejando a disposición herramientas de: zoom, inicio, localización, brújula, capas y leyenda, mapa base, medir, pantalla completa y barra de escalas. Se integraron URL de plano de subdivisión y archivo KMZ de cada proyecto en la plantilla respectiva (Tabla 1) por medio de widgets dinámicos predeterminados de Experience Builder, estos documentos fueron almacenados en una nube Google Drive.

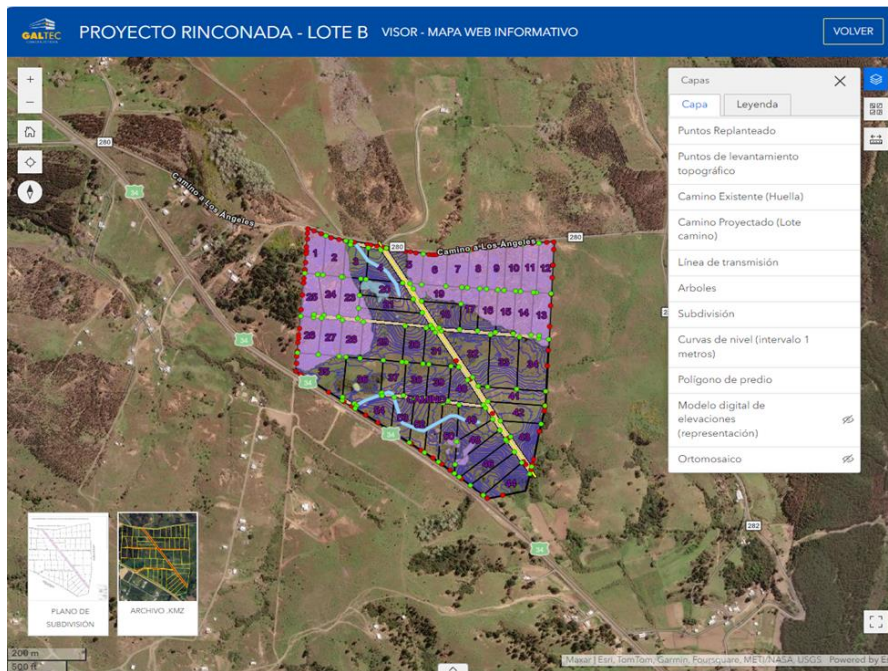


Figura 6: Visor GIS Proyecto Rinconada Lote B, Laja.

Proyecto	URL Experience Builder
Lote 1	<a href="https://experience.arcgis.com/experience/eae3257c21664691a251235cd9546aa1/">https://experience.arcgis.com/experience/eae3257c21664691a251235cd9546aa1/</a>
Lote B	<a href="https://experience.arcgis.com/experience/c5b5aea5bd9e435c83488fc14db14ec2/">https://experience.arcgis.com/experience/c5b5aea5bd9e435c83488fc14db14ec2/</a>
Refugio	<a href="https://experience.arcgis.com/experience/ef4fff47ad6c41d6b272ae75f533f41c/">https://experience.arcgis.com/experience/ef4fff47ad6c41d6b272ae75f533f41c/</a>
Carrizal	<a href="https://experience.arcgis.com/experience/3828319ce0eb4abdb0a1deb2e11f44b9/">https://experience.arcgis.com/experience/3828319ce0eb4abdb0a1deb2e11f44b9/</a>

Tabla 1: URL de plantillas de Experience Builder según Proyecto.

Se logró completar la mayoría de las tareas planteadas, sin embargo, en la tarea de prueba de visor GIS con software libre, no se logró completar la etapa de aplicación de la biblioteca Leaflet, debido a la superación del tiempo estimado en la tarea y a la poca o nula experiencia con esa herramienta. No obstante, se logró completar el análisis comparativo de ambas opciones: Software libre y Software de licencia de pago. La comparativa de ambas opciones, Experience Builder de ArcGIS y Geoserver - PostGIS con QGIS, resultó en una mejor adaptabilidad y optimización por parte de Experience Builder, permitiendo la implementación de funciones complejas que a través de softwares libre requerían de un conocimiento más acabado, dedicación y sobre todo un mayor tiempo.

En relación al desarrollo en si de la opción con software de licencia, esta cumplió satisfactoriamente los objetivos relacionados a visor GIS, sin embargo, debido a la variedad de capas y tipos de archivos utilizados, surgió incompatibilidad al momento de manipular y exportar archivos ráster en formato TIFF, de ésta se corrigió la extensión a JPG y se ajustó el tamaño para permitir la representación en el visor.

### **3. Conclusiones y aprendizajes**

De acuerdo a los resultados obtenidos durante el periodo de práctica profesional, se concluye lo siguiente:

Este proyecto aborda la integración de tecnologías de levantamiento topográfico, fotogrametría con drones, sistemas de información geográfica y desarrollo web. La combinación de estas herramientas proporciona a la empresa una poderosa plataforma para la gestión y presentación de sus proyectos, mejorando la toma de decisiones y la comunicación con clientes y partes interesadas.

Durante el trabajo realizado en esta práctica profesional se realizaron críticas a ciertos puntos de los protocolos de trabajo, no obstante, manteniendo el objetivo de solucionar, actualizar y mejorar aspectos operativos que se asocian directamente con la información geoespacial de los proyectos dentro de la empresa, se realizó un estudio y análisis respecto a las metodologías de obtención de información, GNSS y UAS, las cuales son posibles de mejorar a un costo mínimo, tales como, uso de puntos de control de manera obligatoria en levantamientos aerofotogramétricos, la adquisición de radio externa para los equipos receptores GNSS o la aplicación del protocolo NTRIP, todas estas propuestas derivan en una mejora en la calidad de los datos.

La labor realizada en el desarrollo de la página web solicitada, ayudó a la publicación de documentación y visor GIS con información geoespacial de cada proyecto.

La implementación de un visor GIS y el monitoreo de obras con drones puede tener un impacto transformador en una constructora. Esta combinación tecnológica mejora significativamente la toma de decisiones al proporcionar datos precisos y actualizados, aumenta la eficiencia operativa al reducir la necesidad de inspecciones in situ y optimiza la comunicación entre equipos de trabajo y con los propios clientes. Además, incrementa

la precisión en la planificación y ejecución de proyectos, mejora la seguridad al permitir inspecciones remotas de áreas peligrosas y acceder a una documentación detallada del progreso de las obras. A largo plazo, esto puede resultar en una reducción de costos, una mejora en el cumplimiento normativo y ambiental y una ventaja comparativa en el mercado, así como también sienta las bases para la adopción de otras tecnologías avanzadas en la construcción, como BIM. En definitiva, estas mejoras pueden llevar a una mayor rentabilidad, eficiencia y competitividad de la constructora en el mercado.

#### 4. Referencias

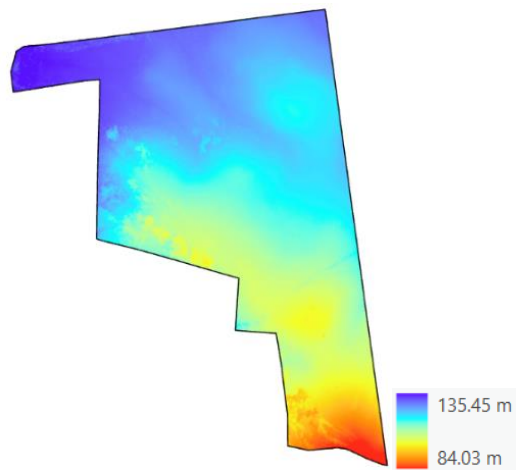
- Kemp, K. (Ed.). (2008). Encyclopedia of geographic information science. Sage.
- Munguia, E. (2023). Creating a web GIS solution for collecting, analyzing and viewing GPSed water meters in Tucson, Arizona. The University of Arizona, Arizona.
- Shukla, V., Sarup, J., & Rai, V. (2021, September). Web mapping spatial data information analysis using the Free Open Source Software Server Service (FOSSSS). In 2021 9th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO) (pp. 1-5). IEEE.
- Constructora GALTEC. (2024). *Topografía*. Recuperado el 8 de julio de 2024, de. <https://constructoragaltec.cl/topografia/panelnuevo.html>

# ANEXOS

## A. Ortomosaico del predio Lote 1



## B. Modelo digital de elevaciones Lote 1



## C. Colores página web

RGB	204,51,102	9,27,53	17,27,39	73,76,79	85,89,92	107,113,14	56,209,188	251,186,24	0,0,0	33,33,33	51,51,51	86,86,86	155,155,155	183,183,183	255,255,255
<b>Colores CSS en esta página</b>															







```

</button>
</div>
</div>
<div class="col-6">
<div class="panelnew">
<h2>Laja: RINCONADA - LOTE 1</h2>
<p>Presentamos Rinconada Lote 1, parcelas llanas que facilita la construcción y el desarrollo de diversos proyectos.
Estas parcelas, con su topografía uniforme, son ideales para quienes buscan un espacio accesible y versátil para edificar su hogar o inversión.
Rodeadas de un entorno natural y tranquilo, estas parcelas ofrecen la oportunidad de disfrutar de la vida en el campo con todas las comodidades que necesitas.</p>
<a href="https://experience.arcgis.com/experience/eaec3257c21664691a251235cd9546aa1/" class="botonpanel">
VISOR MAPA WEB</a>
<div class="dropdown">
<button class="btn btn-secondary dropdown-toggle" type="button" data-bs-toggle="dropdown" aria-expanded="false">
Documentos</button>
<ul class="dropdown-menu">
<li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/INC_001.pdf">Copia de Inscripción</a></li>
</ul>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="divisor">
<div class="center">
<div class="row">
<div class="col-6">
<div id="lotb" class="carousel slide">
<div class="carousel-inner">
<div class="carousel-item active">

</div>
<div class="carousel-item">

</div>
<div class="carousel-item">

</div>
<div class="carousel-item">

</div>
<div class="carousel-control-prev" type="button" data-bs-target="#lotb" data-bs-slide="prev">
<span class="carousel-control-prev-icon" aria-hidden="true"></span>
<span class="visually-hidden">Previous</span>
</div>
<div class="carousel-control-next" type="button" data-bs-target="#lotb" data-bs-slide="next">
<span class="carousel-control-next-icon" aria-hidden="true"></span>
<span class="visually-hidden">Next</span>
</div>
</div>
</div>
<div class="col-6">
<div class="panelnew">
<h2>Laja: RINCONADA - LOTE B</h2>
<p>Disponibilidad de parcelas a 5 min de Laja, tierras alomadas lo que ofrece vistas espectaculares y un entorno natural tranquilo.
Poca vegetación dispersa, brindando un equilibrio perfecto entre áreas despejadas y espacios verdes.
Ideales para quienes buscan un refugio natural, estas parcelas ofrecen la oportunidad de construir la casa de tus sueños en un
ambiente sereno, en contacto con la naturaleza y cercano a servicios basicos.</p>
<a href="https://experience.arcgis.com/experience/c5b5aea5bd9e435c83488fc14db14ec2/" class="botonpanel">
VISOR MAPA WEB</a>
<div class="dropdown">
<button class="btn btn-secondary dropdown-toggle" type="button" data-bs-toggle="dropdown" aria-expanded="false">
Documentos</button>
<ul class="dropdown-menu">
<li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/INC_002.pdf">Copia de Inscripción</a></li>
<li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/RECT_002.pdf">Rectificación de superficie</a></li>
</ul>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="divisor">
<div class="center">
<div class="row">
<div class="col-6">
<div id="carr" class="carousel slide">
<div class="carousel-inner">
<div class="carousel-item active">

</div>
<div class="carousel-item">

</div>
<div class="carousel-item">

</div>
<div class="carousel-item">

```

```


</div>
</div>
<button class="carousel-control-prev" type="button" data-bs-target="#carr" data-bs-slide="prev">
  <span class="carousel-control-prev-icon" aria-hidden="true"></span>
  <span class="visually-hidden">Previous</span>
</button>
<button class="carousel-control-next" type="button" data-bs-target="#carr" data-bs-slide="next">
  <span class="carousel-control-next-icon" aria-hidden="true"></span>
  <span class="visually-hidden">Next</span>
</button>
</div>
</div>
<div class="col-6">
<div class="panelnew">
  <h2>Nacimiento: Carrizal</h2>
  <p>Descubra las oportunidades únicas de inversión en nuestro proyecto CARRIZAL.
  Este encantador entorno natural ofrece la tranquilidad y belleza del campo,
  ideal para proyectos residenciales, turísticos o agrícolas.
  Nuestras parcelas se destacan por su excelente ubicación en una zona en pleno
  desarrollo y con gran potencial de valorización.
  Aproveche esta oportunidad de adquirir una propiedad en un lugar sereno y con
  un entorno natural privilegiado.</p>
  <a href="https://experience.arcgis.com/experience/3828319ce0eb4abdb0a1deb2e11f44b9/" class="botonpanel">
  VISOR MAPA WEB</a>
</div>
<div class="dropdown">
  <button class="btn btn-secondary dropdown-toggle" type="button" data-bs-toggle="dropdown" aria-expanded="false">
  Documentos</button>
  <ul class="dropdown-menu">
    <li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/insc_003.pdf">Copia de Inscripción</a></li>
    <li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/rect_003.pdf">Rectificación de superficie</a></li>
    <li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/grav_003.pdf">Gravámenes y restric.</a></li>
  </ul>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="divisor">
<div class="center">
<div class="row">
<div class="col-6">
<div id="ref" class="carousel slide">
<div class="carousel-inner">
<div class="carousel-item active">
  
</div>
<div class="carousel-item">
  
</div>
<div class="carousel-item">
  
</div>
<div class="carousel-item">
  
</div>
</div>
</div>
<button class="carousel-control-prev" type="button" data-bs-target="#ref" data-bs-slide="prev">
  <span class="carousel-control-prev-icon" aria-hidden="true"></span>
  <span class="visually-hidden">Previous</span>
</button>
<button class="carousel-control-next" type="button" data-bs-target="#ref" data-bs-slide="next">
  <span class="carousel-control-next-icon" aria-hidden="true"></span>
  <span class="visually-hidden">Next</span>
</button>
</div>
</div>
</div>
<div class="col-6">
<div class="panelnew">
  <h2>Laja: El Refugio</h2>
  <p>Proyecto El refugio, parcelas estratégicamente ubicadas cerca de Laja, ideales para el desarrollo industrial.
  Estos terrenos planos cuentan con un gran potencial para proyectos industriales debido a su accesibilidad y amplitud,
  facilitando la instalación de infraestructura y maquinaria.
  Con un entorno que favorece el crecimiento y la expansión, estas parcelas son una oportunidad única para inversionistas
  y empresas que buscan establecerse en una zona con proyección y desarrollo.</p>
  <a href="https://experience.arcgis.com/experience/ef4ff47ad6c41d6b272ae75f533f41c/" class="botonpanel">
  VISOR MAPA WEB</a>
</div>
<div class="dropdown">
  <button class="btn btn-secondary dropdown-toggle" type="button" data-bs-toggle="dropdown" aria-expanded="false">
  Documentos</button>
  <ul class="dropdown-menu">
    <li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/INSC_004.pdf">Copia de Inscripción</a></li>
    <li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/EXP_004.pdf">Expropiación Ruta</a></li>
    <li><a class="dropdown-item" target="_blank" href="docs/rec_004.pdf">Rectificación de superficie</a></li>
  </ul>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

```

</div>
</div>
</div>
<div class="center" style="padding-bottom: 50px;">
<div class="row">
<div class="col-12">
<h2 class="titulotpo">Servicios Profesionales</h2>
</div>
<div class="col-4">
<div class="panelsmalltopo" style="background-image: url(imagenes/plano-1.jpg);">
<div class="infito">
<h4>Levantamientos topográficos y Subdivisiones prediales</h4>
<p>Ofrecemos servicios profesionales de subdivisión de terrenos, facilitando la correcta división de propiedades para la venta o desarrollo. Nos aseguramos de que cada lote cumpla con las normativas locales, brindando soluciones precisas y eficientes para sus proyectos inmobiliarios.</p>
</div>
</div>
</div>
<div class="col-4">
<div class="panelsmalltopo" style="background-image: url(imagenes/plano-2.jpeg);">
<div class="infito">
<h4>Rectificaciones y verificaciones</h4>
<p>Especializados en la inspección de predios, garantizamos el dimensionamiento de su predio y el registro adecuado, evitando futuros conflictos y cumpliendo con todas las normativas legales y técnicas.</p>
</div>
</div>
</div>
<div class="col-4">
<div class="panelsmalltopo" style="background-image: url(imagenes/plano-3.jpg);">
<div class="infito">
<h4>Asesorías profesionales</h4>
<p>Brindamos asesorías topográficas y legales, proporcionando orientación experta en aspectos técnicos y jurídicos relacionados con la gestión de terrenos. Nuestro equipo de profesionales está listo para ayudarle a navegar los complejos procesos legales y topográficos, asegurando resultados óptimos para sus necesidades.</p>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="footer">
<div class="center">
<div class="center-footer">
<div class="row">
<div class="col-12">
<h4>- Estamos a tu servicio -</h4>
<h2>¿Tienes Dudas?</h2>
<span class="frase">UN EQUIPO PROFESIONAL <b>RESPONDERA TUS DUDAS</b></span>
<a href="https://constructoragaltec.cl/inicio/contacto/" class="boton-footers">Contáctanos</a>
<a href="tel:+56956525521" class="tel">+56 9 9378 0811</a>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.3/dist/js/bootstrap.bundle.min.js" integrity="sha384-
YvpcrYf0tY3IHB60NNkmXc5s9fDVZLESaAA55NDzOxhy9GkcIdslK1eN7N6jleH2"
crossorigin="anonymous"></script>
<script type="text/javascript" src="jquery-3.5.1.js"></script>
<script src="js/wow/wow.js"></script>
<script>
new WOW().init();
$("boton-expand-menu").click(function () {
if($(".menu").hasClass("open")){
$(".menu").removeClass("open");
}else{
$(".menu").addClass("open");
}
if($(".menu").hasClass("open")){
$(".menu").removeClass("open");
}else{
$(".menu").addClass("open");
}
});
</script>
</body>
</html>

```

## F. Código “admin.css”

```

*{
  text-align:left;
  margin: 0;
  padding: 0;
  border: 0;
}
article, aside, details, figcaption, figure, footer, header, hgroup, main, menu, nav, section, summary {
  display: block;
}
body{
  font-family: 'Poppins', sans-serif;
  color: #272727;
}
.col-left{
  width: 200px;
  height: 100vh;
  position: absolute;
  background: #000;
  padding-top: 50px;
  z-index: 1;
}
.col-left .logo{
  text-align: center;
}
.col-left .logo img{
  width: 150px;
}
.col-left .menu{
  margin-top: 100px;
}
.col-left .menu a{
  color: #fff;
  text-decoration: none;
  padding: 10px 20px;
  display: block;
  background: #006a72;
}

```

## G. Código “estilo.css”

```
* {
  text-align:left;
  margin: 0;
  padding: 0;
  border: 0;
}
article, aside, details, figcaption, figure, footer, header, hgroup, main, menu, nav, section,
summary {
  display: block;
}
body{
  font-family: 'Poppins', sans-serif;
  color: #272727;
}
h1, h2, h3, h4, h5, h6{
  font-family: "Barlow", sans-serif;
}
.bannerhome{
  height: 820px;
  background-image: url(../imagenes/homeback.jpg);
  background-size: cover;
  background-repeat: no-repeat;
  background-color: #000;
  background-attachment: fixed;
  background-position: 50% 100%;
  padding-top: 120px;
  position: relative;
}
.center-header{
  width: 80%;
  margin: 0 auto;
  position: relative;
}
#inner.bannerhome {
  height: 450px;
}
#inner.bannerhome img {
  width: 240px;
}
#inner.bannerhome h3{
  color: #fff;
  font-size: 70px;
  letter-spacing: 3px;
  font-weight: 600;
  margin-top: -50px;
  text-align: center;
}
#inner .center{
  width: 900px;
}
.bannerinner{height: 300px;background: #000;position: relative;}
.row:after,
```

```
.row:before,
#listado-app-master:after,
#listado-app-master:before {
  display: table;
  content: " "
}
.row:after{
  clear: both
}
@media (min-width:981px) {
  .row {
    margin-right: -15px;
    margin-left: -15px
  }
  .col-1,
  .col-10,
  .col-11,
  .col-12,
  .col-2,
  .col-3,
  .col-4,
  .col-5,
  .col-6,
  .col-7,
  .col-8,
  .col-9 {
    position: relative;
    min-height: 1px;
    padding-right: 15px;
    padding-left: 15px;
    float: left;
  }
  .col-12 {
    width: 100%
  }
  .col-11 {
    width: 91.66666667%
  }
  .col-10 {
    width: 83.33333333%
  }
  .col-9 {
    width: 75%
  }
  .col-8 {
    width: 66.66666667%
  }
  .col-7 {
    width: 58.33333333%
  }
  .col-6 {
    width: 50%
  }
}
```

```

.col-5 {
    width: 41.66666667%
}
.col-4 {
    width: 33.33333333%
}
.col-3 {
    width: 25%
}
.col-2 {
    width: 16.66666667%
}
.col-1 {
    width: 8.33333333%
}
}
.center{
    width: 90%;
    margin: 0 auto;
    position: relative;
}
.header{
    padding: 10px 0;
    width: 100%;
    top: 0;
    background: #111B27;
    left: 0;
    z-index: 100;
    -webkit-transition: all 180ms ease-in-out;
    -moz-transition: all 180ms ease-in-out;
    -ms-transition: all 180ms ease-in-out;
    -o-transition: all 180ms ease-in-out;
    transition: all 180ms ease-in-out;
}
.logo{
    display: inline-block;
    width: 210px;
    -webkit-transition: all 180ms ease-in-out;
    -moz-transition: all 180ms ease-in-out;
    -ms-transition: all 180ms ease-in-out;
    -o-transition: all 180ms ease-in-out;
    transition: all 180ms ease-in-out;
}
.logo img{
    width: 100%;
    vertical-align: top;
    -webkit-transition: all 180ms ease-in-out;
    -moz-transition: all 180ms ease-in-out;
    -ms-transition: all 180ms ease-in-out;
    -o-transition: all 180ms ease-in-out;
    transition: all 180ms ease-in-out;
}
.header .menu{
    float: right;

```

```

margin-top: -6px;
-webkit-transition: all 180ms ease-in-out;
-moz-transition: all 180ms ease-in-out;
-ms-transition: all 180ms ease-in-out;
-o-transition: all 180ms ease-in-out;
transition: all 180ms ease-in-out;
}
.header .menu a{
    display: inline-block;
    vertical-align: middle;
    color: #fff;
    font-size: 17px;
    padding: 15px 15px;
    -webkit-transition: all 180ms ease-in-out;
    -moz-transition: all 180ms ease-in-out;
    -ms-transition: all 180ms ease-in-out;
    -o-transition: all 180ms ease-in-out;
    transition: all 180ms ease-in-out;
    text-decoration: none;
    font-family: "Barlow", sans-serif;
    border-bottom: 2px solid transparent;
}
.header .menu a: hover{
    border-bottom: 2px solid #ccc;
}
.botonlista{
    position: relative;
    display: inline-block;
}
.menu .botonlista .submenu{
    position: absolute;
    display: none;
    background: #c7c7c7;
    z-index: 2;
}
.menu .botonlista .submenu a{
    width: 200px;
    color: #000;
}
.menu .botonlista .submenu a: hover{
    background: #555;
    color: #fff;
}
.menu .botonlista: hover .submenu{
    display: block;
}
.bannerhome .mensaje{
    text-align: center;
    margin-top: 52px;
}
.bannerhome .mensaje p{
    color: #fff;
    font-size: 15px;
    font-weight: 300;

```

```

text-align: center;
line-height: 20px;
margin-bottom: 20px;
letter-spacing: 1px;
}
.bannerhome .mensaje p b{
color: #FBBA18;
font-weight: normal;
}
.bannerinner .mensaje{
position: absolute;
top: 50%;
width: 540px;
left: 0;
transform: translate(-50%, -50%);
text-align: center;
-webkit-transform: translate(0%, 20%);
}
.bannerinner .mensaje p{
color: #fff;
font-size: 50px;
font-weight: bold;
line-height: 68px;
margin-top: 140px;
text-align: left;
}
.bannerhome .mensaje a{
background: #ffffff29;
color: #fff;
line-height: 30px;
position: relative;
display: inline-block;
font-size: 13px;
border: 1px solid #fff;
padding: 5px 13px;
text-decoration: none;
border-radius: 23px;
text-transform: uppercase;
margin: 0 auto 14px;
text-align: center;
-webkit-transition: all 180ms ease-in-out;
-moz-transition: all 180ms ease-in-out;
-ms-transition: all 180ms ease-in-out;
-o-transition: all 180ms ease-in-out;
transition: all 180ms ease-in-out;
}
.box-boton-banner{
text-align: center;
}
.bannerhome .mensaje a:hover{
margin-top: -6px;
margin-bottom: 20px;
}
.seccion{

```

```

padding: 0px 0 90px;
}
.panelsmalltopo{
height: 400px;

background-size: cover;
background-position: center;
position: relative;
margin-bottom: 30px;
border-radius: 15px;
overflow: hidden;
}
.panelsmalltopo:before{
content: "";
top: 0;
left: 0;
position: absolute;
width: 100%;
height: 100%;
background: #000;
opacity: 0.5;
}
.panelsmalltopo .infito{
background: #fff;
width: 89%;
padding: 8px 13px 10px;
border-radius: 7px;
position: absolute;
left: 50%;
bottom: 20px;
transform: translate(-50%, 0%);
-webkit-transform: translate(-50%, 0%);
}
.panelsmalltopo .infito h4{
color: #000;
font-size: 23px;
text-transform: uppercase;
}
.panelsmalltopo .infito p{
color: #9b9b9b;
font-size: 15px;
}
.seccion .service p{
color: #0a1f30;
font-size: 14px;
text-align: center;
display: block;
width: 100%;
margin: 0 auto;
max-height: 21px;
font-weight: bold;
letter-spacing: 1px;
}
.seccion .services{

```

```

background: #ffffff;
border-radius: 18px;
overflow: hidden;
position: relative;
text-align: center;
padding: 25px 17px 22px;
margin: 30px 0;
-webkit-transition: all 180ms ease-in-out;
-moz-transition: all 180ms ease-in-out;
-ms-transition: all 180ms ease-in-out;
-o-transition: all 180ms ease-in-out;
transition: all 180ms ease-in-out;
-webkit-box-shadow: 0 4px 9px 0px rgb(0 0 / 15%);
box-shadow: 0 4px 9px 0px rgb(0 0 / 15%);
}
.seccion .services:hover{
background: #dbf7ff;
}
.seccion .services .icon{
text-align: center;
width: 283px;
float: left;
}
.seccion .services .icon img{
vertical-align: top;
width: 100%;
margin-bottom: 5px;
}
.seccion .services .info{
margin-left: 310px;
background: none;
margin-top: 50px;
width: auto;
}
.seccion .services .info p{
display: block;
text-align: left;
}
.seccion .services h3{
color: rgb(69 176 214);
font-size: 34px;
text-align: left;
display: block;
width: 100%;
margin-bottom: 18px;
font-weight: bold;
letter-spacing: 1px;
}
.footer{
background: #000;
padding: 50px 0;
}
.footer .logo-footer{
width: 260px;

```

```

float: left;
}
.footer .logo-footer img{
width: 100%;
}
.footer .center-footer{text-align: center;}
.footer .center-footer h4{
color: #fff;
margin-bottom: 0px;
text-align: center;
text-transform: uppercase;
font-weight: 600;
letter-spacing: 1px;
font-size: 14px;
}
.footer .frase{
display: block;
text-align: center;
color: #ffffff;
font-family: "Oswald", Sans-serif;
font-size: 0.86em;
font-weight: 300;
text-transform: uppercase;
letter-spacing: 5.5px;
}
.footer .boton-footers{
background: #000;
color: #fff;
display: block;
text-align: center;
margin: 18px auto;
width: 180px;
padding: 10px 30px;
border-radius: 30px;
border: 1px solid #fff;
text-decoration: none;
}
.footer .frase b{
font-weight: normal;
color: #18f3fb;
font-family: "Oswald", Sans-serif;
font-size: 0.86em;
font-weight: 300;
text-transform: uppercase;
letter-spacing: 5.5px;
}
.footer .center-footer h2{
color: #fff;
margin: 0;
font-size: 58px;
text-align: center;
text-transform: uppercase;
font-weight: 300;
}

```

```

.footer .center-footer .tel{
    display: block;
    color: #fff;
    text-decoration: none;
    font-size: 30px;
    text-align: center;
}
.footer .center-footer a img{
    display: inline-block;
    vertical-align: middle;
    margin-right: 15px;
}
.header .menu a.boton-sesion{
    background: #fbba18;
    border-radius: 30px;
    padding: 7px 25px;
    margin-left: 130px;
}
.header .ing a.boton-sesion{
    background: #fbba18;
    border-radius: 30px;
    padding: 7px 25px;
    margin-left: 130px;
}
.header .menu a.boton-sesion:hover{
    border-color: transparent;
}
.titulo{
    text-align: center;
    margin-bottom: 30px;
    font-size: 40px;
    text-transform: uppercase;
}
.divisor{
    border-bottom: 1px solid #ccc;
    padding: 20px 0 12px;
}
.open.boton-expand-menu:after {
    -webkit-transform: rotate(-45deg);
    transform: rotate(-45deg);
    -webkit-transform-origin: center center;
    transform-origin: center center;
    bottom: 62px;
    box-shadow: none;
    background-color: #ffffff;
    width: 33px;
}
.open.boton-expand-menu:before {
    -webkit-transform: rotate(45deg);
    transform: rotate(45deg);
    -webkit-transform-origin: center center;
    transform-origin: center center;
    top: -62px;
    width: 34px;
}

```

```

box-shadow: none;
background-color: #ffffff;
right: 7px;
}
.open.boton-expand-menu {
    height: 0;
    right: -5px;
    top: 77px;
    left: inherit;
}
.boton-expand-menu {
    height: 5px;
    background-color: #ffbb00;
    width: 40px;
    border-radius: 4px;
    display: none;
    position: absolute;
    right: 0px;
    top: 17px;
    z-index: 502;
    cursor: pointer;
    -webkit-transition: all 200ms ease-in-out;
    -moz-transition: all 200ms ease-in-out;
    -ms-transition: all 200ms ease-in-out;
    -o-transition: all 200ms ease-in-out;
    transition: all 200ms ease-in-out;
}
.boton-expand-menu:before {
    height: 5px;
    background-color: #ffbb00;
    width: 40px;
    right: 0;
    border-radius: 4px;
    display: block;
    position: absolute;
    content: "";
    top: -10px;
    -webkit-transition: all 200ms ease-in-out;
    -moz-transition: all 200ms ease-in-out;
    -ms-transition: all 200ms ease-in-out;
    -o-transition: all 200ms ease-in-out;
    transition: all 200ms ease-in-out;
}
.boton-expand-menu:after {
    height: 5px;
    background-color: #ffbb00;
    width: 40px;
    border-radius: 4px;
    display: block;
    position: relative;
    content: "";
    bottom: -10px;
    -webkit-transition: all 200ms ease-in-out;
}

```

```

-moz-transition: all 200ms ease-in-out;
-ms-transition: all 200ms ease-in-out;
-o-transition: all 200ms ease-in-out;
transition: all 200ms ease-in-out;
}
.sin h2{
letter-spacing: 8px;
line-height: 43px;
margin-top: 11px;
display: block;
text-align: left !important;
}
.panelnew{
margin-top: 0px;
}
.panelnew h2{
text-transform: uppercase;
font-size: 40px;
margin-bottom: 20px;
}
.panelnew p{
font-size: 15px;
color: #9b9b9b;
padding-left: 30px;
}
.panelnew a:hovert{
margin-top: 2px;
margin-bottom: 2px;
}
.panelnew a{
margin-left: 30px;
display: block;
background: #272727;
color: #fff;
padding: 10px 0;
width: 200px;
border-radius: 30px;
text-align: center;
text-decoration: none;
margin-top: 13px;
text-transform: uppercase;
font-size: 14px;
-webkit-transition: all 200ms ease-in-out;
-moz-transition: all 200ms ease-in-out;
-ms-transition: all 200ms ease-in-out;
-o-transition: all 200ms ease-in-out;
transition: all 200ms ease-in-out;
}
.dropdown-menu a{
margin-left: 5px;
margin-top: 5px;
margin-right: 5px;
display: block;
background: #272727;

```

```

color: #fff;
padding: 10px 0;
width: 200px;
border-radius: 30px;
text-align: center;
text-decoration: none;
text-transform: uppercase;
font-size: 14px;
-webkit-transition: all 200ms ease-in-out;
-moz-transition: all 200ms ease-in-out;
-ms-transition: all 200ms ease-in-out;
-o-transition: all 200ms ease-in-out;
transition: all 200ms ease-in-out;
}
.panelnew button{
margin-left: 30px;
display: block;
background: #272727;
color: #fff;
padding: 10px 0;
width: 200px;
border-radius: 30px;
text-align: center;
text-decoration: none;
margin-top: 13px;
text-transform: uppercase;
font-size: 14px;
-webkit-transition: all 200ms ease-in-out;
-moz-transition: all 200ms ease-in-out;
-ms-transition: all 200ms ease-in-out;
-o-transition: all 200ms ease-in-out;
transition: all 200ms ease-in-out;
}
@media only screen and (max-width:1600px) {
.center{
width: 85%;
}
.footer .logo-footer{
float: none;
}
.footer .center-footer{
margin-left: 0;
margin-top: 30px;
}
.footer .center-footer .col-4{
margin-bottom: 20px;
}
.footer .logo-footer img {
width: 100%;
display: inline-block;
width: 220px;
}
.footer .logo-footer {
float: none;

```



## H. Código “normalize.css”

```
img,legend{border:0}legend,td,th{padding:0}*{-webkit-box-sizing:border-box;-moz-box-sizing:border-box;box-sizing:border-box}html{font-family:sans-serif;-ms-text-size-adjust:100%;-webkit-text-size-adjust:100%}body{margin:0}article,aside,details,figcaption,figure,footer,header,hgroup,main,nav,section,summary{display:block}audio,canvas,progress,video{display:inline-block;vertical-align:baseline}audio:not([controls]){display:none;height:0}[hidden],template{display:none}a{background:0 0 0}a:active,a:hover{outline:0}abbr[title]{border-bottom:1px dotted}b,optgroup,strong{font-weight:700}dfn{font-style:italic}h1{font-size:2em;margin:.67em 0}mark{background:#ff0;color:#000}small{font-size:80%}sub,sup{font-size:75%;line-height:0;position:relative;vertical-align:baseline}sup{top:-.5em}sub{bottom:-.25em}svg:not(:root){overflow:hidden}figure{margin:1em 40px}hr{-moz-box-sizing:content-box;box-sizing:content-box;height:0}pre,textarea{overflow:auto}code,kbd,pre,samp{font-family:monospace,monospace;font-size:1em}button,input,optgroup,select,textarea{color:inherit;font:inherit;margin:0}button{overflow:visible}button,select{text-transform:none}button,html input[type=button],input[type=reset],input[type=submit]{-webkit-appearance:button;cursor:pointer}button[disabled],html input[disabled]{cursor:default}button::-moz-focus-inner,input::-moz-focus-inner{border:0;padding:0}input{line-height:normal}input[type=checkbox],input[type=radio]{box-sizing:border-box;padding:0}input[type=number]::-webkit-inner-spin-button,input[type=number]::-webkit-outer-spin-button{height:auto}input[type=search]{-webkit-appearance:textfield;-moz-box-sizing:content-box;-webkit-box-sizing:content-box;box-sizing:content-box}input[type=search]::-webkit-search-cancel-button,input[type=search]::-webkit-search-decoration{-webkit-appearance:none}fieldset{border:1px solid silver;margin:0 2px;padding:.35em .625em .75em}table{border-collapse:collapse;border-spacing:0}
```

## I. Código “wow.js”

```
(function() {  
  var MutationObserver, Util, WeakMap, getComputedStyle,  
      getComputedStyleRX,  
      bind = function(fn, me){ return function(){ return fn.apply(me,  
arguments); }; },  
      indexOf = [].indexOf || function(item) { for (var i = 0, l = this.length; i < l;  
i++) { if (i in this && this[i] === item) return i; } return -1; };  
  Util = (function() {  
    function Util() {}  
    Util.prototype.extend = function(custom, defaults) {  
      var key, value;  
      for (key in defaults) {  
        value = defaults[key];  
        if (custom[key] === null) {  
          custom[key] = value;  
        }  
      }  
      return custom;  
    };  
    Util.prototype.isMobile = function(agent) {  
      return /Android|webOS|iPhone|iPad|Pod|BlackBerry|IEMobile|Opera  
Mini/i.test(agent);  
    };  
  });
```

```
Util.prototype.createEvent = function(event, bubble, cancel, detail) {  
  var customEvent;  
  if (bubble === null) {  
    bubble = false;  
  }  
  if (cancel === null) {  
    cancel = false;  
  }  
  if (detail === null) {  
    detail = null;  
  }  
  if (document.createEvent !== null) {  
    customEvent = document.createEvent('CustomEvent');  
    customEvent.initCustomEvent(event, bubble, cancel, detail);  
  } else if (document.createEventObject !== null) {  
    customEvent = document.createEventObject();  
    customEvent.eventType = event;  
  } else {  
    customEvent.eventName = event;  
  }  
  return customEvent;  
};  
Util.prototype.emitEvent = function(elem, event) {
```

```

if (elem.dispatchEvent != null) {
    return elem.dispatchEvent(event);
} else if (event in (elem != null)) {
    return elem[event]();
} else if (("on" + event) in (elem != null)) {
    return elem["on" + event]();
}
};

Util.prototype.addEvent = function(elem, event, fn) {
    if (elem.addEventListener != null) {
        return elem.addEventListener(event, fn, false);
    } else if (elem.attachEvent != null) {
        return elem.attachEvent("on" + event, fn);
    } else {
        return elem[event] = fn;
    }
};

Util.prototype.removeEvent = function(elem, event, fn) {
    if (elem.removeEventListener != null) {
        return elem.removeEventListener(event, fn, false);
    } else if (elem.detachEvent != null) {
        return elem.detachEvent("on" + event, fn);
    } else {
        return delete elem[event];
    }
};

Util.prototype.innerHeight = function() {
    if ('innerHeight' in window) {
        return window.innerHeight;
    } else {
        return document.documentElement.clientHeight;
    }
};

return Util;
})();

WeakMap = this.WeakMap || this.MozWeakMap || (WeakMap = (function()
{
    function WeakMap() {
        this.keys = [];
        this.values = [];
    }

    WeakMap.prototype.get = function(key) {
        var i, item, j, len, ref;

        ref = this.keys;

        for (i = j = 0, len = ref.length; j < len; i = ++j) {

```

```

        item = ref[i];

        if (item === key) {
            return this.values[i];
        }
    };

    WeakMap.prototype.set = function(key, value) {
        var i, item, j, len, ref;

        ref = this.keys;

        for (i = j = 0, len = ref.length; j < len; i = ++j) {
            item = ref[i];

            if (item === key) {
                this.values[i] = value;
                return;
            }
        }

        this.keys.push(key);

        return this.values.push(value);
    };

    return WeakMap;
})();

MutationObserver = this.MutationObserver || this.WebkitMutationObserver
|| this.MozMutationObserver || (MutationObserver = (function() {
    function MutationObserver() {
        if (typeof console !== "undefined" && console !== null) {
            console.warn("MutationObserver is not supported by your browser.");
        }

        if (typeof console !== "undefined" && console !== null) {
            console.warn("WOW.js cannot detect dom mutations, please call .sync()
after loading new content.");
        }
    }

    MutationObserver.prototype.notSupported = true;

    MutationObserver.prototype.observe = function() {};

    return MutationObserver;
})();

getComputedStyle = this.getComputedStyle || function(el, pseudo) {
    this.getPropertyValue = function(prop) {
        var ref;

        if (prop === 'float') {
            prop = 'styleFloat';
        }

        if (getComputedStyleRX.test(prop)) {
            prop.replace(getComputedStyleRX, function(_, _char) {
                return _char.toUpperCase();
            });
        }
    };

```

```

    });
  }
  return ((ref = el.currentStyle) != null ? ref[prop] : void 0) || null;
};
return this;
};
getComputedStyleRX = /(\\-([a-z]){1})/g;
this.WOW = (function() {
  WOW.prototype.defaults = {
    boxClass: 'wow',
    animateClass: 'animated',
    offset: 0,
    mobile: true,
    live: true,
    callback: null,
    scrollContainer: null
  };
  function WOW(options) {
    if (options == null) {
      options = {};
    }
    this.scrollCallback = bind(this.scrollCallback, this);
    this.scrollHandler = bind(this.scrollHandler, this);
    this.resetAnimation = bind(this.resetAnimation, this);
    this.start = bind(this.start, this);
    this.scrolled = true;
    this.config = this.util().extend(options, this.defaults);
    if (options.scrollContainer != null) {
      this.config.scrollContainer =
document.querySelector(options.scrollContainer);
    }
    this.animationNameCache = new WeakMap();
    this.wowEvent = this.util().createEvent(this.config.boxClass);
  }
  WOW.prototype.init = function() {
    var ref;
    this.element = window.document.documentElement;
    if ((ref = document.readyState) === "interactive" || ref === "complete") {
      this.start();
    } else {
      this.util().addEvent(document, 'DOMContentLoaded', this.start);
    }
    return this.finished = [];
  };
  WOW.prototype.start = function() {

```

```

var box, j, len, ref;
this.stopped = false;
this.bboxes = (function() {
  var j, len, ref, results;
  ref = this.element.querySelectorAll("." + this.config.boxClass);
  results = [];
  for (j = 0, len = ref.length; j < len; j++) {
    box = ref[j];
    results.push(box);
  }
  return results;
}).call(this);
this.all = (function() {
  var j, len, ref, results;
  ref = this.bboxes;
  results = [];
  for (j = 0, len = ref.length; j < len; j++) {
    box = ref[j];
    results.push(box);
  }
  return results;
}).call(this);
if (this.bboxes.length) {
  if (this.disabled()) {
    this.resetStyle();
  } else {
    ref = this.bboxes;
    for (j = 0, len = ref.length; j < len; j++) {
      box = ref[j];
      this.applyStyle(box, true);
    }
  }
}
if (!this.disabled()) {
  this.util().addEvent(this.config.scrollContainer || window, 'scroll',
this.scrollHandler);
  this.util().addEvent(window, 'resize', this.scrollHandler);
  this.interval = setInterval(this.scrollCallback, 50);
}
if (this.config.live) {
  return new MutationObserver(function(_this) {
    return function(records) {
      var k, len1, node, record, results;
      results = [];
      for (k = 0, len1 = records.length; k < len1; k++) {

```

```

record = records[k];
results.push(function() {
  var l, len2, ref1, results1;
  ref1 = record.addedNodes || [];
  results1 = [];
  for (l = 0, len2 = ref1.length; l < len2; l++) {
    node = ref1[l];
    results1.push(this.doSync(node));
  }
  return results1;
}).call(_this);
}
return results;
};
})(this).observe(document.body, {
  childList: true,
  subtree: true
});
}
};
WOW.prototype.stop = function() {
  this.stopped = true;
  this.util().removeEvent(this.config.scrollContainer || window, 'scroll',
this.scrollHandler);
  this.util().removeEvent(window, 'resize', this.scrollHandler);
  if (this.interval != null) {
    return clearInterval(this.interval);
  }
};
WOW.prototype.sync = function(element) {
  if (MutationObserver.notSupported) {
    return this.doSync(this.element);
  }
};
WOW.prototype.doSync = function(element) {
  var box, j, len, ref, results;
  if (element == null) {
    element = this.element;
  }
  if (element.nodeType !== 1) {
    return;
  }
  element = element.parentNode || element;
  ref = element.querySelectorAll("." + this.config.boxClass);
  results = [];

```

```

for (j = 0, len = ref.length; j < len; j++) {
  box = ref[j];
  if (indexOf.call(this.all, box) < 0) {
    this.boxes.push(box);
    this.all.push(box);
    if (this.stopped || this.disabled()) {
      this.resetStyle();
    } else {
      this.applyStyle(box, true);
    }
  }
  results.push(this.scrolled = true);
} else {
  results.push(void 0);
}
}
return results;
};
WOW.prototype.show = function(box) {
  this.applyStyle(box);
  box.className = box.className + " " + this.config.animateClass;
  if (this.config.callback != null) {
    this.config.callback(box);
  }
  this.util().emitEvent(box, this.wowEvent);
  this.util().addEventListener(box, 'animationend', this.resetAnimation);
  this.util().addEventListener(box, 'oanimationend', this.resetAnimation);
  this.util().addEventListener(box, 'webkitAnimationEnd', this.resetAnimation);
  this.util().addEventListener(box, 'MSAnimationEnd', this.resetAnimation);
  return box;
};
WOW.prototype.applyStyle = function(box, hidden) {
  var delay, duration, iteration;
  duration = box.getAttribute('data-wow-duration');
  delay = box.getAttribute('data-wow-delay');
  iteration = box.getAttribute('data-wow-iteration');
  return this.animate(function(_this) {
    return function() {
      return _this.customStyle(box, hidden, duration, delay, iteration);
    };
  })(this);
};
WOW.prototype.animate = (function() {
  if ('requestAnimationFrame' in window) {
    return function(callback) {
      return window.requestAnimationFrame(callback);
    };
  }

```

```

};
} else {
    return function(callback) {
        return callback();
    };
}
})();
WOW.prototype.resetStyle = function() {
    var box, j, len, ref, results;
    ref = this.bboxes;
    results = [];
    for (j = 0, len = ref.length; j < len; j++) {
        box = ref[j];
        results.push(box.style.visibility = 'visible');
    }
    return results;
};
WOW.prototype.resetAnimation = function(event) {
    var target;
    if (event.type.toLowerCase().indexOf('animationend') >= 0) {
        target = event.target || event.srcElement;
        return target.className =
target.className.replace(this.config.animateClass, "").trim();
    }
};
WOW.prototype.customStyle = function(box, hidden, duration, delay,
iteration) {
    if (hidden) {
        this.cacheAnimationName(box);
    }
    box.style.visibility = hidden ? 'hidden' : 'visible';
    if (duration) {
        this.vendorSet(box.style, {
            animationDuration: duration
        });
    }
    if (delay) {
        this.vendorSet(box.style, {
            animationDelay: delay
        });
    }
    if (iteration) {
        this.vendorSet(box.style, {
            animationIterationCount: iteration
        });
    }
};

```

```

}
this.vendorSet(box.style, {
    animationName: hidden ? 'none' : this.cacheAnimationName(box)
});
return box;
};
WOW.prototype.vendors = ["moz", "webkit"];
WOW.prototype.vendorSet = function(elem, properties) {
    var name, results, value, vendor;
    results = [];
    for (name in properties) {
        value = properties[name];
        elem["" + name] = value;
        results.push(function() {
            var j, len, ref, results1;
            ref = this.vendors;
            results1 = [];
            for (j = 0, len = ref.length; j < len; j++) {
                vendor = ref[j];
                results1.push(elem["" + vendor + (name.charAt(0).toUpperCase() +
(name.substr(1)))] = value);
            }
            return results1;
        }).call(this);
    }
    return results;
};
WOW.prototype.vendorCSS = function(elem, property) {
    var j, len, ref, result, style, vendor;
    style = getComputedStyle(elem);
    result = style.getPropertyCSSValue(property);
    ref = this.vendors;
    for (j = 0, len = ref.length; j < len; j++) {
        vendor = ref[j];
        result = result || style.getPropertyCSSValue("-" + vendor + "-" +
property);
    }
    return result;
};
WOW.prototype.animationName = function(box) {
    var animationName, error;
    try {
        animationName = this.vendorCSS(box, 'animation-name').cssText;
    } catch (error) {
    }
};

```

```

animationName =
getComputedStyle(box).getPropertyValue('animation-name');
}
if (animationName === 'none') {
return "";
} else {
return animationName;
}
};
WOW.prototype.cacheAnimationName = function(box) {
return this.animationNameCache.set(box, this.animationName(box));
};
WOW.prototype.cachedAnimationName = function(box) {
return this.animationNameCache.get(box);
};
WOW.prototype.scrollHandler = function() {
return this.scrolled = true;
};
WOW.prototype.scrollCallback = function() {
var box;
if (this.scrolled) {
this.scrolled = false;
this.bboxes = (function() {
var j, len, ref, results;
ref = this.bboxes;
results = [];
for (j = 0, len = ref.length; j < len; j++) {
box = ref[j];
if (!(box)) {
continue;
}
if (this.isVisible(box)) {
this.show(box);
continue;
}
results.push(box);
}
return results;
}).call(this);
if (!(this.bboxes.length || this.config.live)) {
return this.stop();
}
}
};
WOW.prototype.offsetTop = function(element) {

```

```

var top;
while (element.offsetTop === void 0) {
element = element.parentNode;
}
top = element.offsetTop;
while (element = element.offsetParent) {
top += element.offsetTop;
}
return top;
};
WOW.prototype.isVisible = function(box) {
var bottom, offset, top, viewBottom, viewTop;
offset = box.getAttribute('data-wow-offset') || this.config.offset;
viewTop = (this.config.scrollContainer &&
this.config.scrollContainer.scrollTop) || window.pageYOffset;
viewBottom = viewTop + Math.min(this.element.clientHeight,
this.util().innerHeight()) - offset;
top = this.offsetTop(box);
bottom = top + box.clientHeight;
return top <= viewBottom && bottom >= viewTop;
};
WOW.prototype.util = function() {
return this._util != null ? this._util : this._util = new Util();
};
WOW.prototype.disabled = function() {
return !this.config.mobile && this.util().isMobile(navigator.userAgent);
};
return WOW
})();
}).call(this);

```