

**PRACTICANTE:** Laura Herrera Giraldo

**PROGRAMA:** Ingeniería Industrial

**ASESORES:** Juan Sebastián Jaén Posada y Diego Fernando Carvajal

**MODALIDAD DE PRÁCTICA:** Semestre de industria

Este proyecto se enfocó en optimizar los procesos de normalización y geocodificación de direcciones en la empresa Imbocar S.A.S., desarrollando una solución automatizada que reduce la carga de trabajo manual y mejora la eficiencia operativa.

Mediante el uso de técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), incluyendo el Reconocimiento de Entidades Nombradas (NER) para identificar y estructurar los componentes clave de las direcciones, y la integración con la API de Google Maps.

### Normalización

Dirección Original	Dirección Separada	Complemento	Dirección Ciudad
Calle 23 #45 - 08 loc 305	cl 23 45 08	loc 305	cl 23 45 08 Galapa
CLL 55a #179-33	cl 55 a 179 33		cl 55 a 179 33 Soledad
KR 50b#40-89	cra 50 b 40 89		cra 50 b 40 89 Barranquilla
CALL 70C#23C-57 SAN FELIPE	cl 70 c 23 c 57	san felipe	cl 70 c 23 c 57 Barranquilla

### Geocodificación

Dirección Original	Latitud	Longitud	Dirección Verificada
Cl 23 45 08 Galapa	10,899347	-74,8912657	Cl. 23, Galapa, Atlántico, Colombia
cl 55 a 179 33 Soledad	10,9217546	-74,7930037	Cl. 55a, Soledad, Atlántico, Colombia
cra 50 b 40 89 Barranquilla	10,9895598	-74,7810801	Cra. 50b #40-89, Nte. Centro Historico, Barranquilla, Atlántico, Colombia
cl 70 c 23 c 57 Barranquilla	10,9725948	-74,8107773	Cl. 70c #23c-57, San Felipe, Barranquilla, Atlántico, Colombia

## Introducción

En el sector logístico, la estandarización de direcciones es clave para mejorar la eficiencia operativa. Imbocar S.A.S. enfrenta desafíos debido a la falta de uniformidad en las direcciones proporcionadas por sus clientes, lo que dificulta la geolocalización y planificación de rutas. Actualmente, el proceso de corrección es manual y consume mucho tiempo. Este proyecto propone una solución automatizada basada en procesamiento de lenguaje natural para normalizar y geocodificar direcciones, reduciendo la carga operativa del equipo.

## Objetivos

Desarrollar una solución automatizada para estandarizar y geocodificar las direcciones proporcionadas por los clientes, con el fin de hacer más eficiente el proceso y reducir la carga de trabajo manual.

- ✓ Seleccionar una herramienta adecuada para implementar la normalización y separación automatizada de direcciones.
- ✓ Establecer las reglas y diccionarios para la separación y estandarización de las partes de una dirección, garantizando un formato homogéneo.
- ✓ Desarrollar los códigos para la normalización y geocodificación de direcciones, utilizando técnicas de NLP e integrando una API de Google Maps.
- ✓ Realizar pruebas con diferentes conjuntos de datos para evaluar el funcionamiento de la solución propuesta

## Metodología

La metodología adoptada en este proyecto siguió un enfoque estructurado, dividido en las etapas: entendimiento del problema, selección de herramientas, desarrollo del código, pruebas de funcionamiento y comparación del proceso actual y el propuesto.

### Normalización

(Desarrollado en Python)

1. Implementación modelo NER (librería SpaCy)
2. Creación de diccionarios
3. Desarrollo de interfaz
4. Compilación de código en ejecutable (.exe)

### Geocodificación

(Desarrollado en Python)

1. Conexión API Google Maps
2. Desarrollo de interfaz
3. Compilación de código en ejecutable (.exe)

## Resultados

Comparación de alternativas en términos de tiempo: (1000 direcciones)

Alternativas	Normalización	Geocodificación	Validación
Modelo actual	8-12 horas	5 - 10 min	20 - 60 min
Modelo propuesto	19.88 seg	5.44 min	30 min

Comparación de alternativas en términos de costo:

Opciones	Costo total	Cantidad de direcciones	Costo por dirección
Driv.In	1.700.000 COP	25.000	68 COP
API Maps	5 USD	1.000	22 COP

Considerando una tasa de cambio de 4.400 COP por dólar

Tiempo:

- ▲ 1809.9% Normalización
- ▲ 37.9% Geocodificación

Costo:

- ▲ 209% Ahorro en el costo por dirección

La API de Google Maps ofrece 40.000 consultas gratuitas

## Conclusiones

- ✓ La automatización redujo el tiempo de normalización de 8-12 horas a 19.88 segundos, optimizando los procesos administrativos.
- ✓ Con la API de Google Maps, el costo por dirección disminuyó a 22 COP, logrando un ahorro del 209% frente al proveedor Driv.in.
- ✓ La solución automatizada otorga mayor control y elimina la dependencia de proveedores externos, mejorando la seguridad y disponibilidad de los datos.
- ✓ Para futuros trabajos se recomienda explorar la integración de funcionalidades avanzadas, como la visualización directa de la geolocalización en mapas.