

NORD | SENSE

# Sensorización Recogida Inteligente de Residuos

Ciudades más limpias, verdes e inteligentes.

Jacob Bang Nielsen

LEANpio

## Nordsense en breve

- Empresa danesa con sedes en Copenhague y Chicago que ofrece una solución integral para optimizar la gestión de residuos urbanos
- Referencias: Copenhague, Madrid, San Francisco, West London y Mashcal (Israel)
- España ha sido identificada como un mercado estratégico debido a la demanda y al buen ajuste tecnológico
- Muchas ciudades están añadiendo requisitos tecnológicos en sus licitaciones de gestión de residuos
- Representado por LEANpio en España



# La realidad

Más del 80% de los contenedores se vacían en el momento equivocado



## Demasiado pronto

- Emisiones de CO<sup>2</sup> innecesarias
- Consumo de combustible innecesario
- Número de vehículos en carretera innecesario
- Costes innecesarios asociados al servicio contratado



## Demasiado tarde

- Mala imagen
- Quejas de clientes / ciudadanos
- Atrae vertidos ilegales (illegal dumping)
- Incremento en costes debido a gastos de limpieza



## Sin transparencia

- Menores tasas de reciclaje
- Difícil implementar nuevos programas de residuos o de reciclaje

# El Problema

Millones de contenedores de basuras se desbordan cada día, mientras que otras se vacían innecesariamente...



... Aún así, gestionamos la recolección de residuos del mismo modo que hace 100 años

# La raíz de los problemas

## Todo se hace en ciegas:

- La frecuencia y el horario de recogida
- La localización de los contenedores
- El número de contenedores
- El tamaño de los contenedores

A pesar de los esfuerzos que hacen las ciudades, no pueden prevenir el **desbordamiento de contenedores**

A menudo la solución implementada parece de "sentido común" pero puede acabar sin ser una mejora o incluso ser perjudicial



# Si no puedes medirlo No puedes mejorarlo

Peter Drucker



# ¿Por qué es Crucial un Enfoque Transparente y Digital?

El número habitual de contenedores y recogidas en una ciudad de 1 millón de habitantes

## PAPELERAS URBANAS



1,800,000  
Recogidas

5,700  
Papeleras

## RESIDUOS DOMÉSTICOS



3,000,000  
Recogidas

33,000  
Ubicaciones

## RESIDUOS COMERCIALES



3,000,000  
Recogidas



¿Por qué es Crucial un Enfoque Transparente y Digital?



500 x Camiones de Basura Recogidas con 85 Km/dia

42.400 Km/dia

15.512.500 Km/año

¿Por qué es Crucial un Enfoque Transparente y Digital?

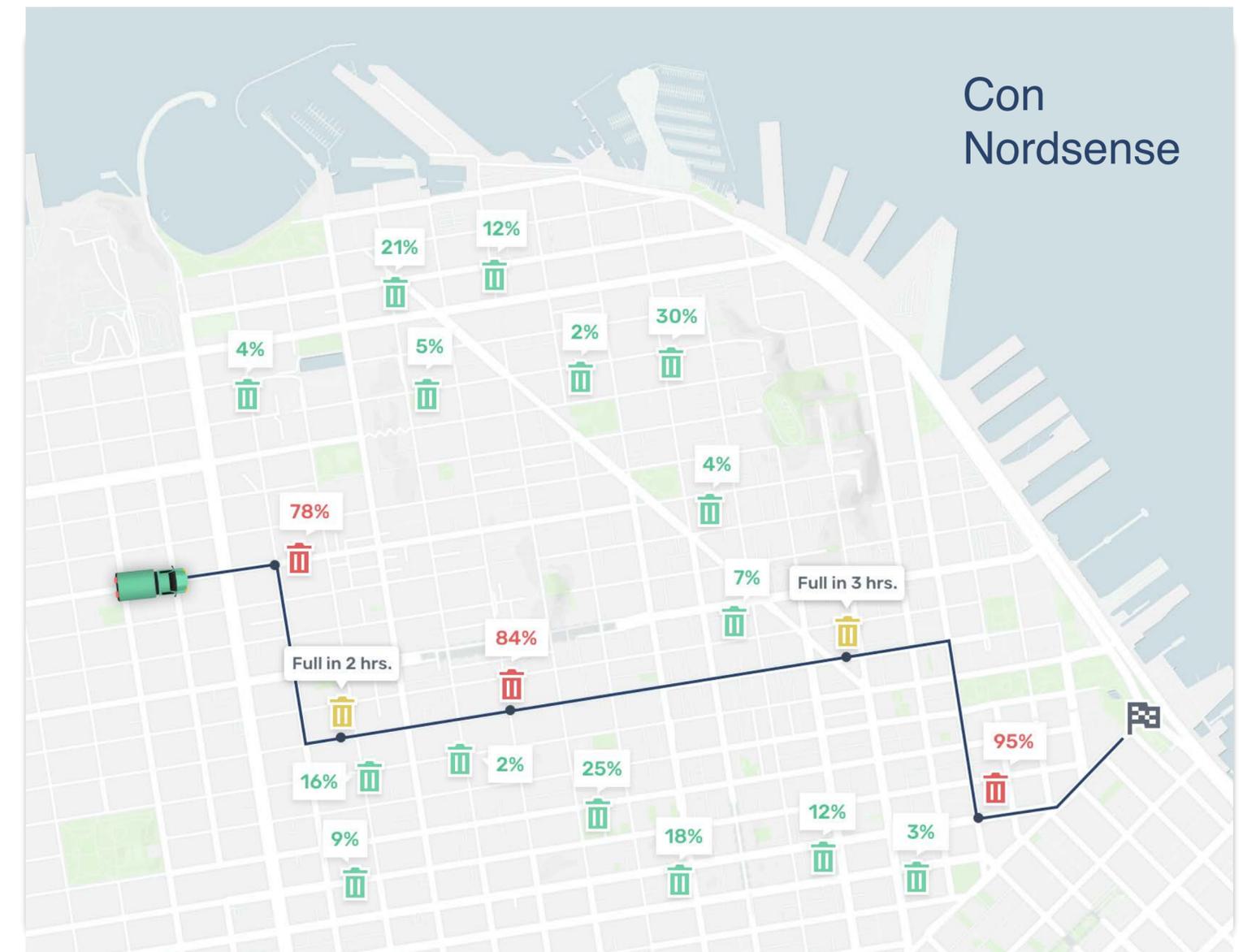
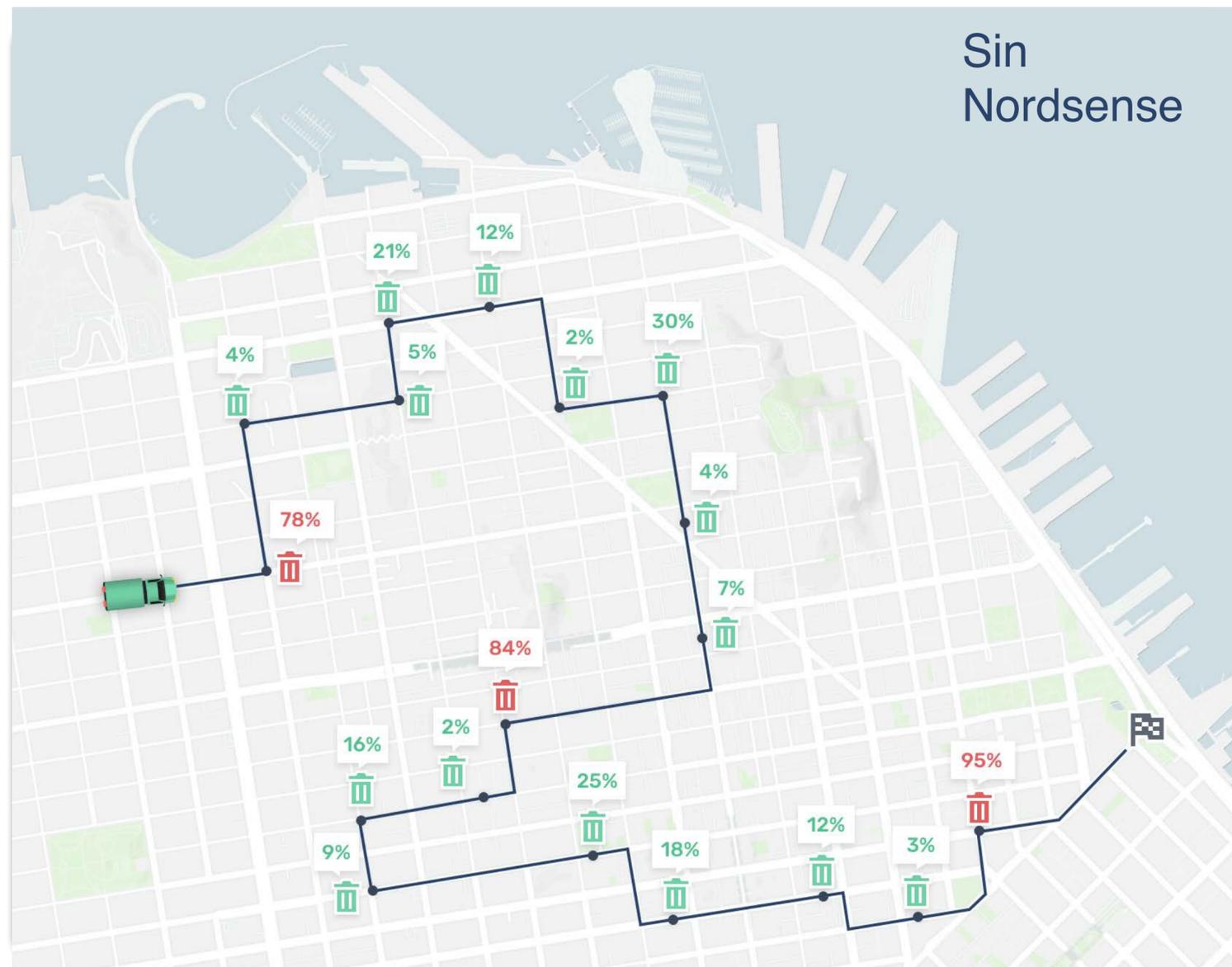
15 % menos  
Ahorrado 2.326.875 Km/año



**Lo mismo que  
55 vueltas del mundo**

**SIN NORD | SENSE**

**CON NORD | SENSE**

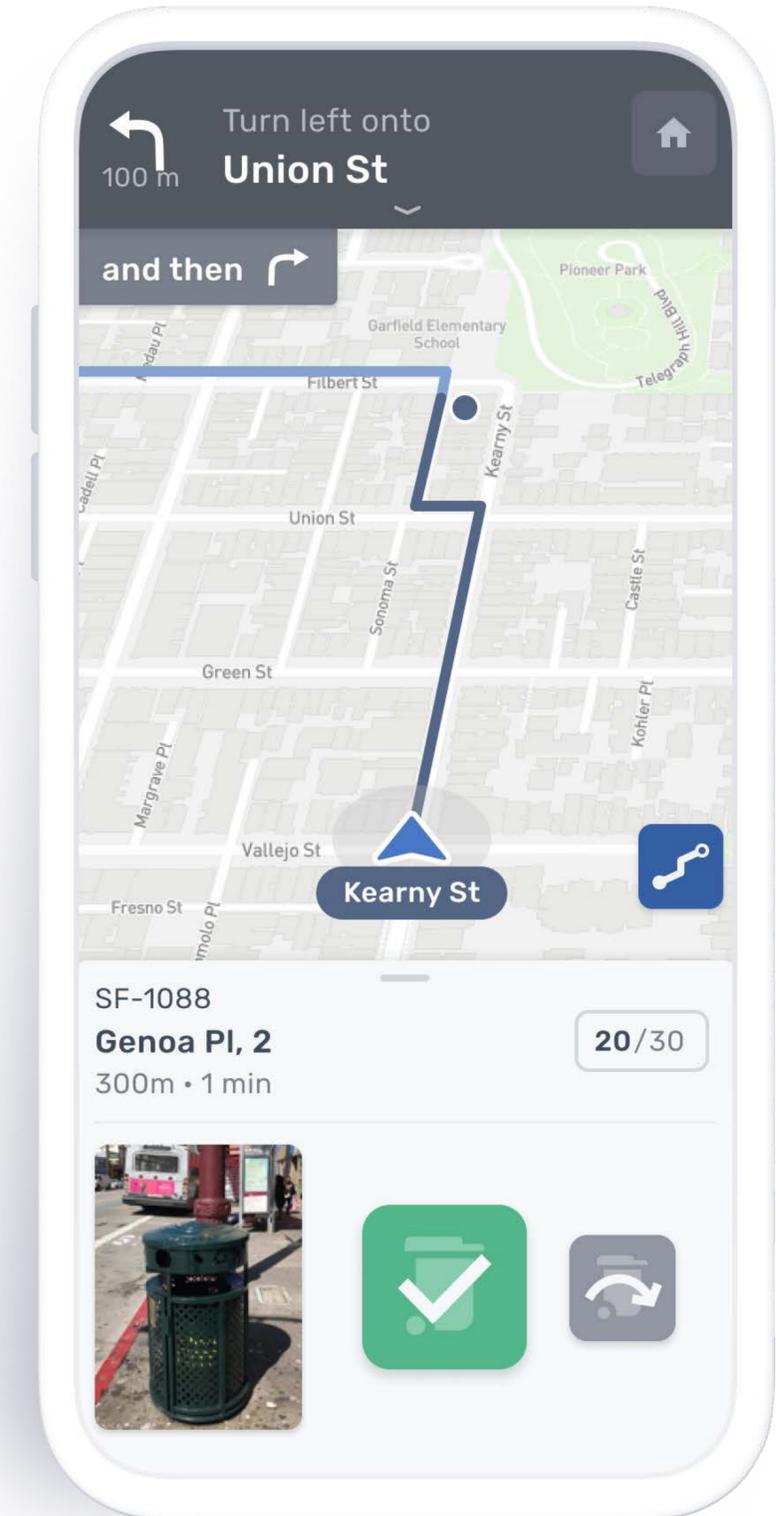


- Estático
- Ineficiente
- Costoso
- Perjudicial para el medio ambiente
- No impide que los contenedores se desborden

- Basados en eventos
- En tiempo real
- Previsión
- Rentable
- Respetuoso con el medio ambiente

# Navegación detallada

- Rutas de recogida diaria optimizadas en cualquier Smartphone, PC o tablet
- Navegación detallada con instrucciones habladas en español
- Aumentación de ruta dinámica
- Tiene en cuenta el tráfico en tiempo real
- Volumen de trabajo compartido entre varios vehículos
- Atención al contexto (*contextual awareness*)

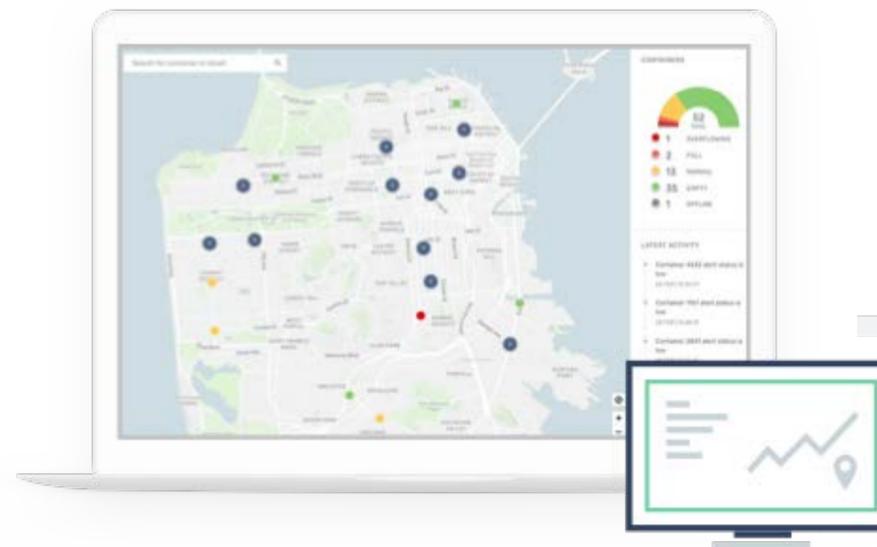


# Más Limpio, Verde e Inteligente



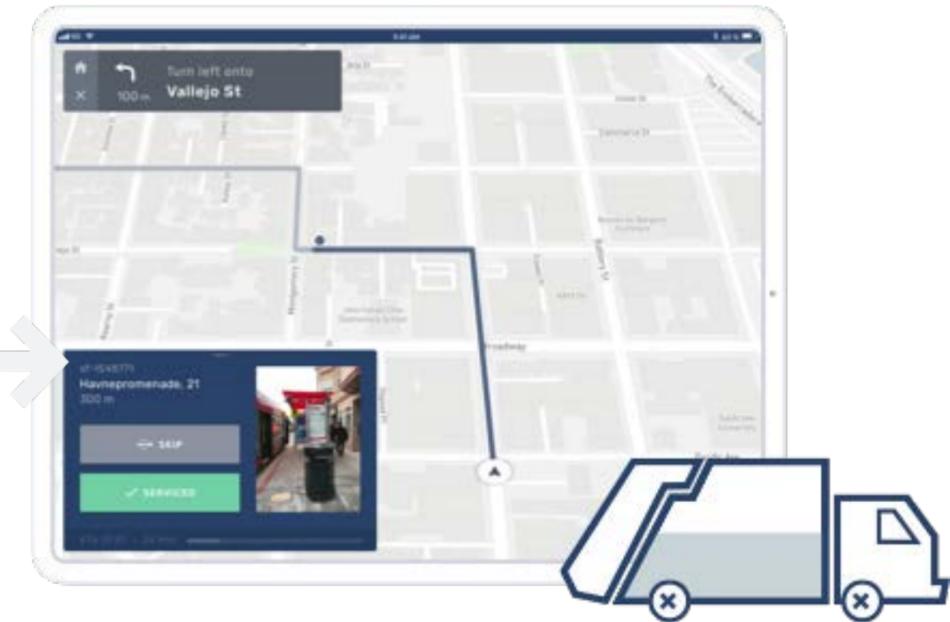
Monitorización en tiempo real del nivel de llenado

Monitoree los niveles de llenado en remoto de una gran variedad de contenedores y papeleras



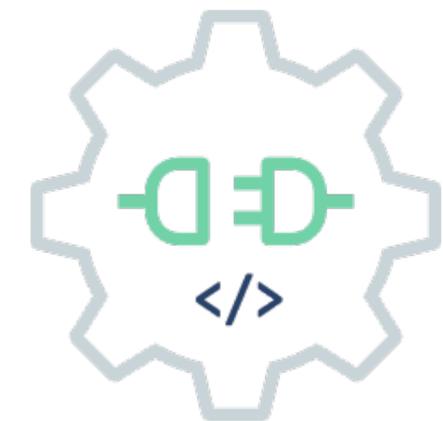
En la oficina

Optimice la planificación de rutas y el número de vehículos en circulación para evitar el desbordamiento de contenedores y reducir la recogida hasta en un 50%



Reducir la recogida un 50%

Vacíe contenedores de forma más inteligente con rutas optimizadas

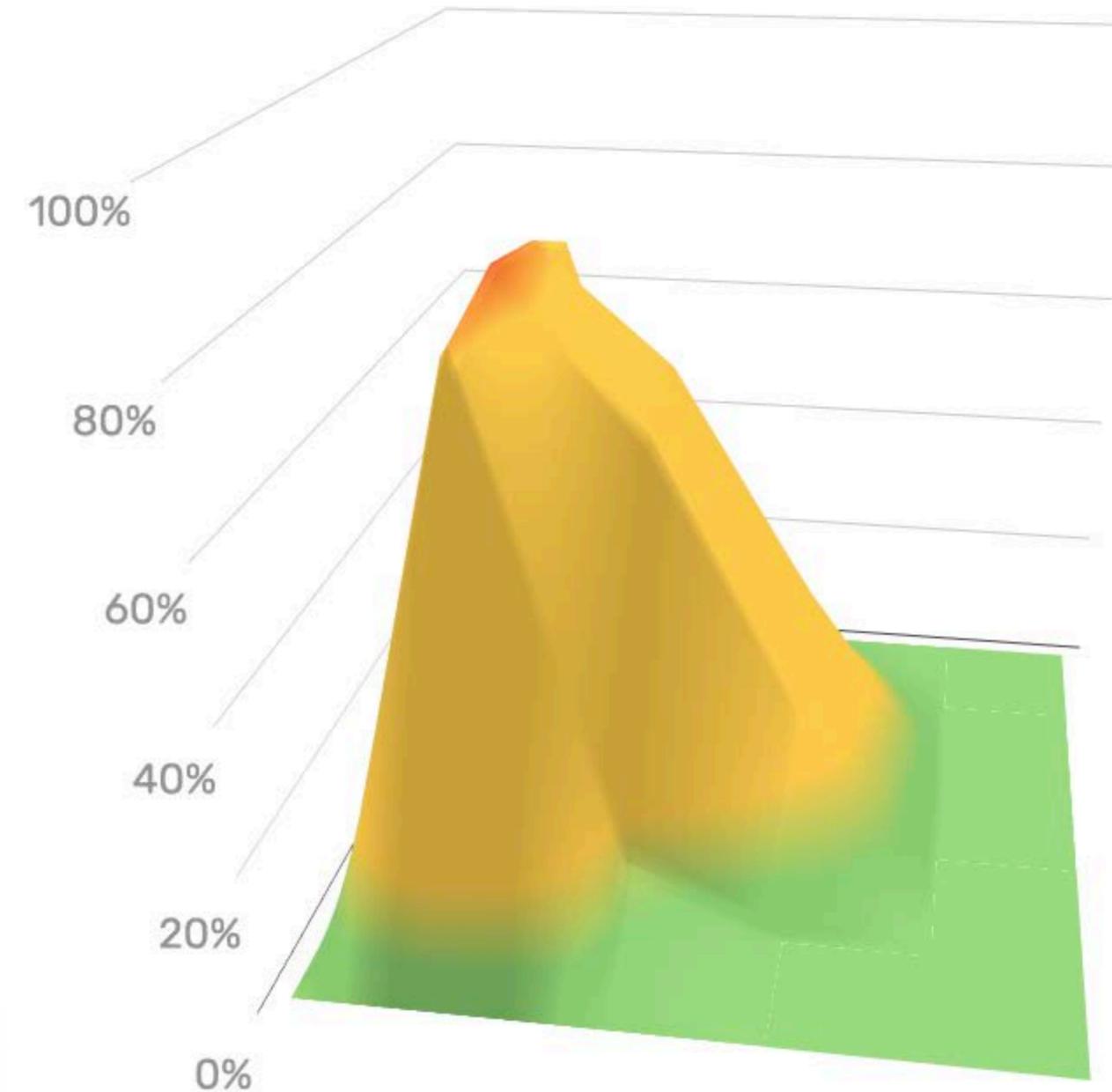


Integrado en su propio sistema

Use APIs potentes para potenciar tus sistemas

# ¿Qué nos hace diferentes?

- Servicio completo incluido con los sensores, durante toda la duración del contrato.
- Maximo cobertura red asegurado.
- Detección de fuego
- Detección volcado por viento
- Batería 5 años de durabilidad y se puede cambiar
- Innovadora tecnología laser que **mide 16 puntos diferentes** dentro del contenedor
- Gran **precisión**, menos falsos mediciones
- Muestra la topología de los residuos en **3D**
- **Funcionan en todos los contenedores**, desde pequeñas papeleras y contenedores urbanos a grandes contenedores subterráneos.
- Sensor óptico que **elimina los puntos ciegos**
- Pequeños sensores **fáciles de instalar**
- **Calidad** danesa y plataforma **fácil de usar**



**NORD | SENSE**

# Referencias



# Ayuntamiento de Madrid



- 250 contenedores de papel/cartón para residuos domésticos (contenedores domésticos multifamiliares)

## Objetivos:

- Incrementar las tasas de reciclaje
- Demostrar la precisión de los datos
- Proporcionar transparencia sobre los servicios prestados por empresas externas de gestión de residuos

## Desafíos del proyecto:

- Instalar los sensores durante la COVID-19
- La fracción de papel/cartón puede ser propensa al ruido de los datos y a la falta de fiabilidad

# LEANpiando Madrid



MADRID

- **14 horas al mes** por promedio un contenedor no se puede utilizar porque esta sobrelleno
- **55% de las veces** el contenedor esta sobrelleno cuando se realiza el vaciado
- **816 recogidas al mes** se podrian ahorrar si los conteneders se vaciaran al llegar a 80 % de llenado
- **1022 recogidas mas al mes** seria requeridas para evitar contenedores sobrellenado

# Contenedores de Carga Lateral

- Muy alto grado de precisión de los datos
- Excelentes patrones de datos



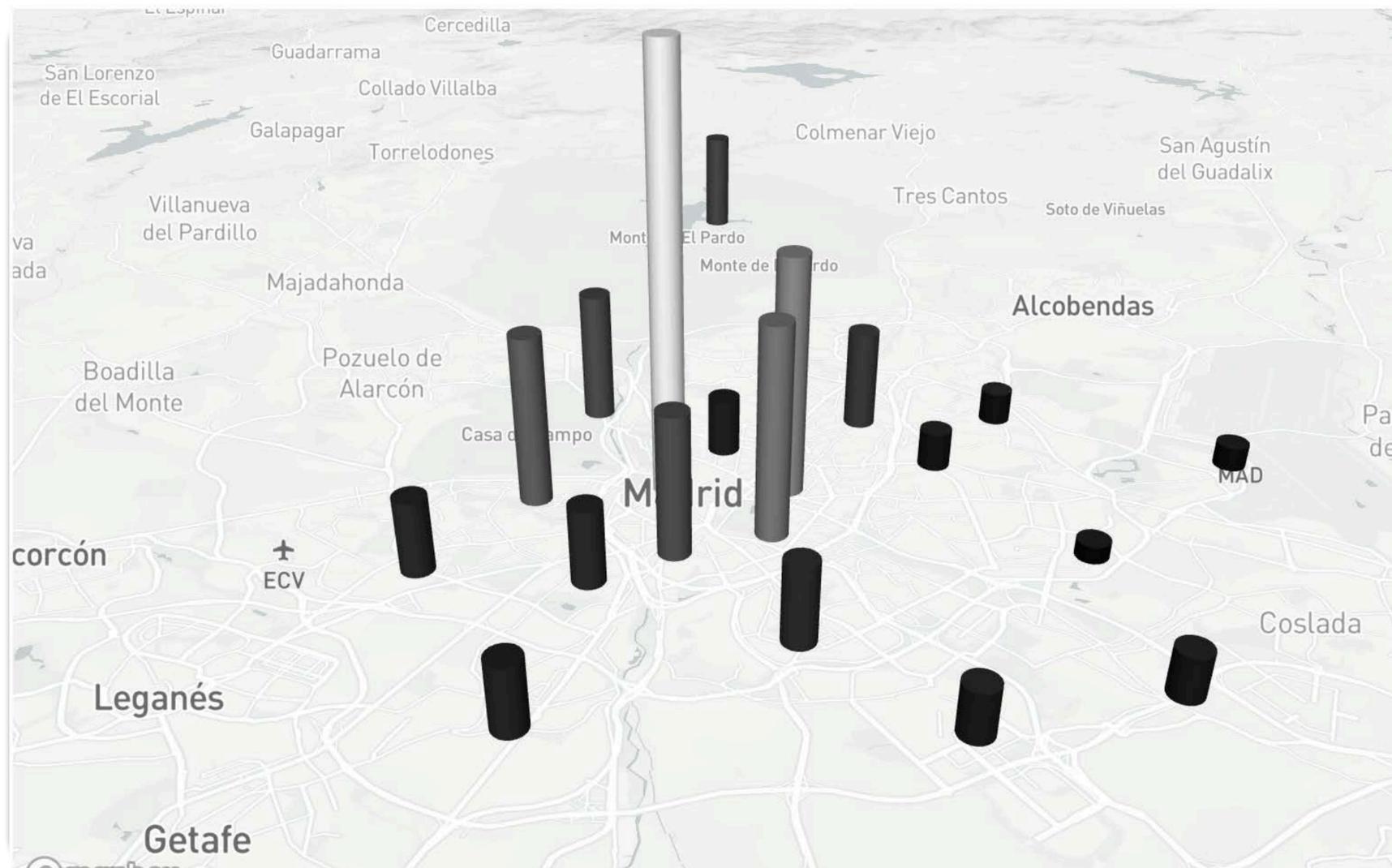
MADRID



# Resumen del Volumen de Papel/Cartón Recogido en Toda la Ciudad



MADRID



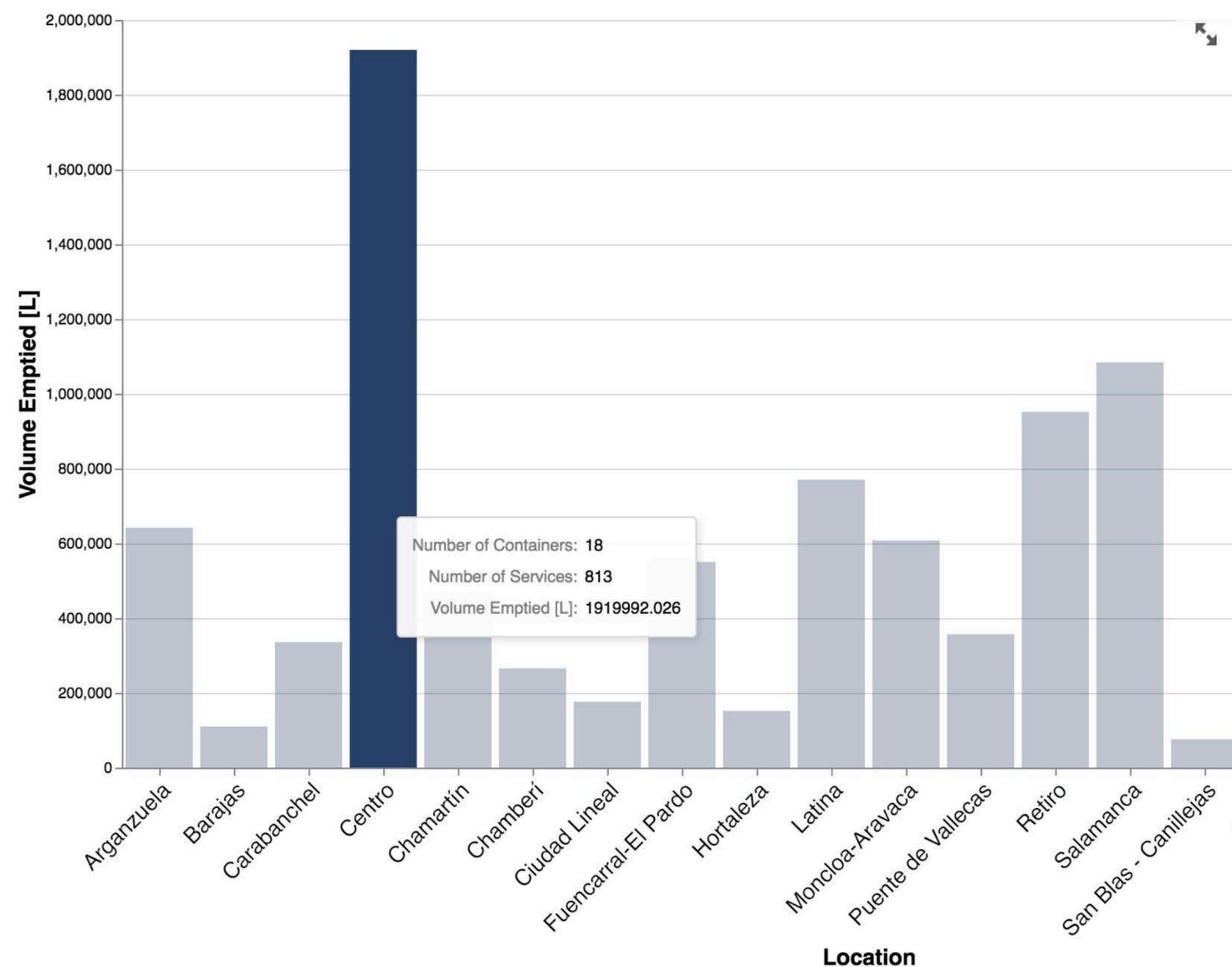
- En Madrid, todos los datos se agrupan en en base a zona específicas (áreas)
- Diferentes operadores recogen los residuos en distintas áreas



# Información de Reciclaje de Papel/Cartón



## MADRID



En Diciembre de 2020, en el Área Centro:

- 2,000m<sup>3</sup> (2,187yd<sup>3</sup>) de residuos se recogieron en 18 contenedores

En Enero de 2021, en el Área Centro

- 1,500m<sup>3</sup> (1,640yd<sup>3</sup>) de residuos se recogieron en 18 contenedores
- Una disminución significativa en el volumen de residuos se debió a factores externos
- Los datos en tiempo real son clave para una respuesta rápida a los cambios

# Ciudad de Copenhague



**CITY OF COPENHAGEN**



- 5,300 papeleras en la vía pública y aprox. 2.2 million de recogidas por año
- Un estudio usando la solución Nordsense muestra que:
  - El 90% de las papeleras no estaban completamente llenas cuando se vaciaron
  - El 40% de las papeleras reparadas contenían menos del 25% de su capacidad de residuos

## Objetivos:

- Reducir el número de recogidas
- Optimizar la eficiencia operativa
- Reducir costes

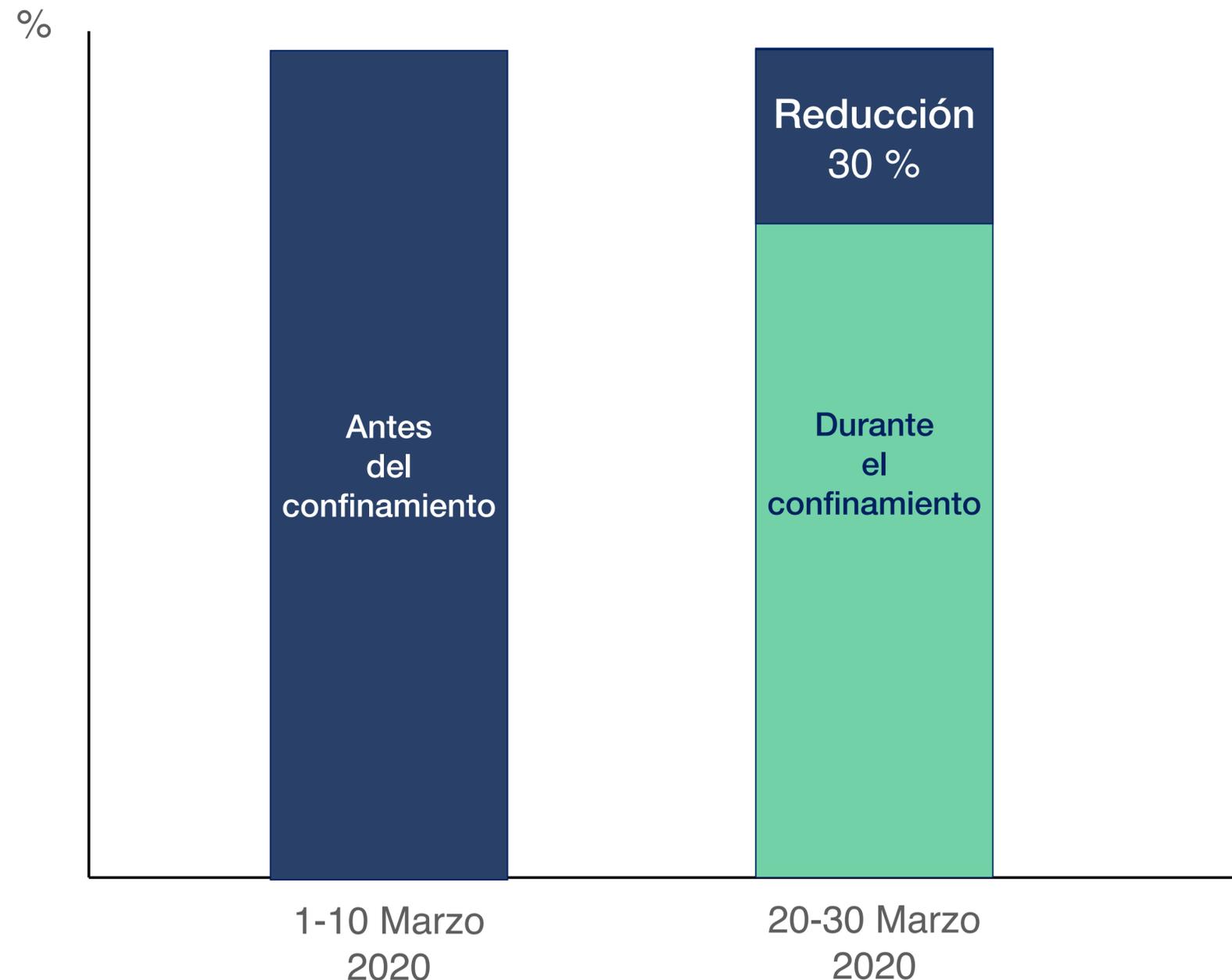
# El Covid-19 cambió la generación de residuos



**CITY OF COPENHAGEN**

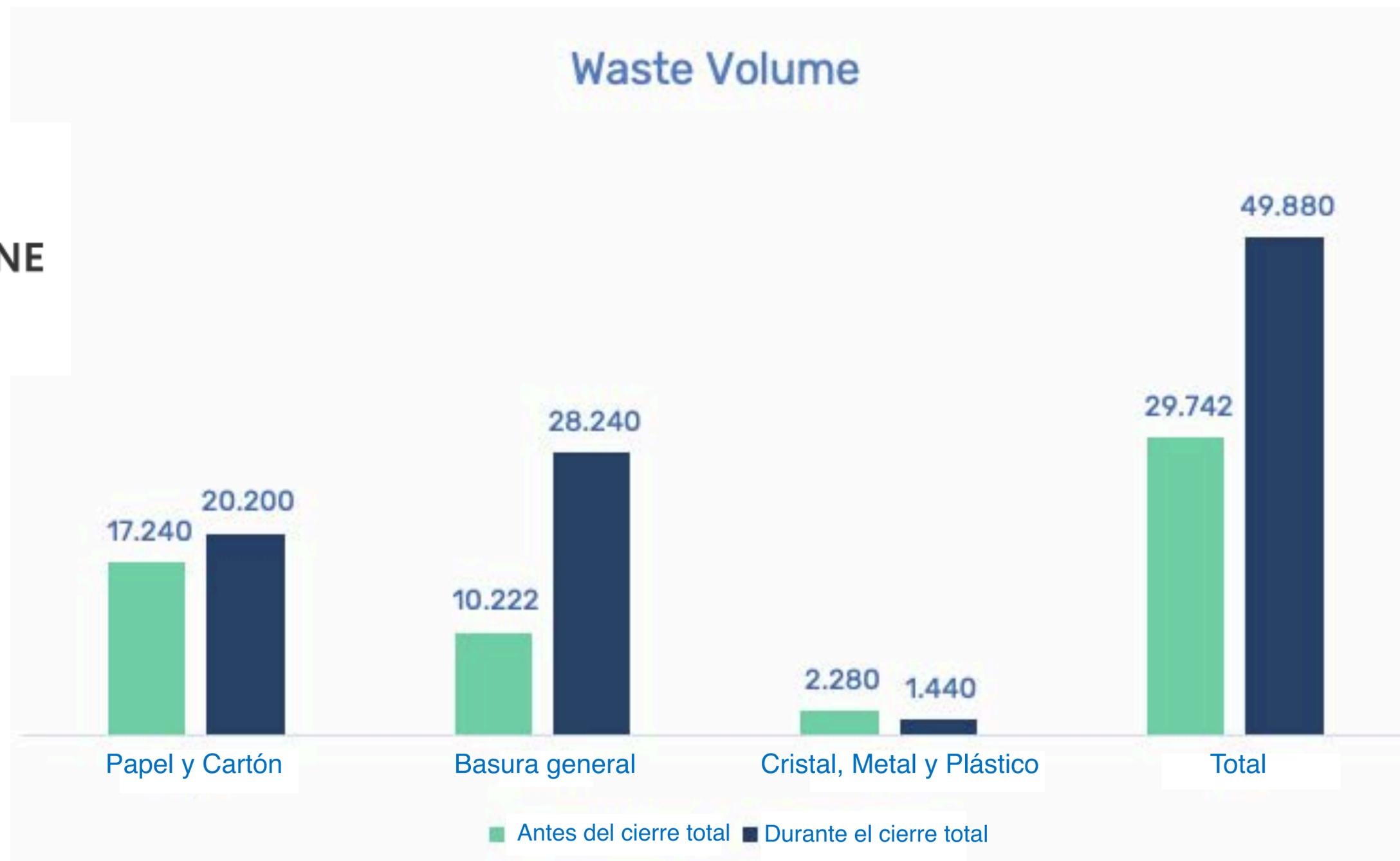
Los datos aportados por Nordsense hicieron posible que la ciudad de Copenhague reaccionara de forma **eficaz** a la nueva situación y cambiara su recogida de residuos **rápidamente!**

Servicios durante el Confinamiento de marzo de 2020



# Uso de Datos en Tiempo Real en una Pandemia

Before lockdown: March 1-10, 2020  
During lockdown: March 20-31, 2020



# Ciudad de San Francisco

- Los sensores se instalaron inicialmente en 45 papeleras públicas
- Tras una prueba piloto exitosa de 3 meses, el programa se ha prorrogado por otros dos años y se ha ampliado para 1,000 papeleras adicionales
- Objetivos:
- Mitigar el desbordamiento de contenedores
- Ofrecer a los ciudadanos una experiencia mejor y más limpia
- Detectar necesidades de servicio antes de que los ciudadanos las demanden
- Reducir el número de recogidas necesarias

# Calles Más Limpias y Servicios Basados en Dato



- 80% disminución de contenedores desbordantes
- 64% disminución de vertidos ilegales
- 66% reducción de solicitudes de limpieza de calles
- Eliminación casi en su totalidad de las quejas/ demandas de los ciudadanos

## Desafíos del Proyecto:

- Los contenedores se desplazan a menudo



# Universidad de Idaho



- 12,000 estudiantes y empleados
- Los sensores se instalaron inicialmente en 60 de contenedores
- Problema: Demasiado tiempo para revisar diariamente cada papelera

## Resultados:

- Ahorrar 100,000 USD al año
- De 2 a 1 recolector de residuos
- Más tiempo para el mantenimiento del campus
- Reducir a la mitad el consumo de combustible

# West London Waste Authority

**West London Waste**  
*Let's be resourceful*



- Proyecto piloto de residuos de 12 meses de duración, con evaluaciones trimestrales y sesiones de seguimiento
- 696 sensores en contenedores multifamiliares, en su mayoría contenedores de cuatro ruedas, en bloques de apartamentos de gran altura

## Objetivos:

- Incrementar la participación en el reciclaje
- Medir el impacto de las campañas de comunicación
- Optimizar las rutas de recogida de residuos
- Identificar y rastrear los vertidos ilegales

## Desafíos del proyecto:

- Instalar los sensores durante la COVID-19

# Monitorizar el Reciclaje de Residuos Orgánicos

## West London Waste *Let's be resourceful*

- Los sensores facilitan la comprensión de las variaciones en el reciclaje de residuos alimentarios
- Más puntos de recogida en algunas áreas
- Las campañas de comunicación deben ser reorientadas y optimizadas en algunas áreas

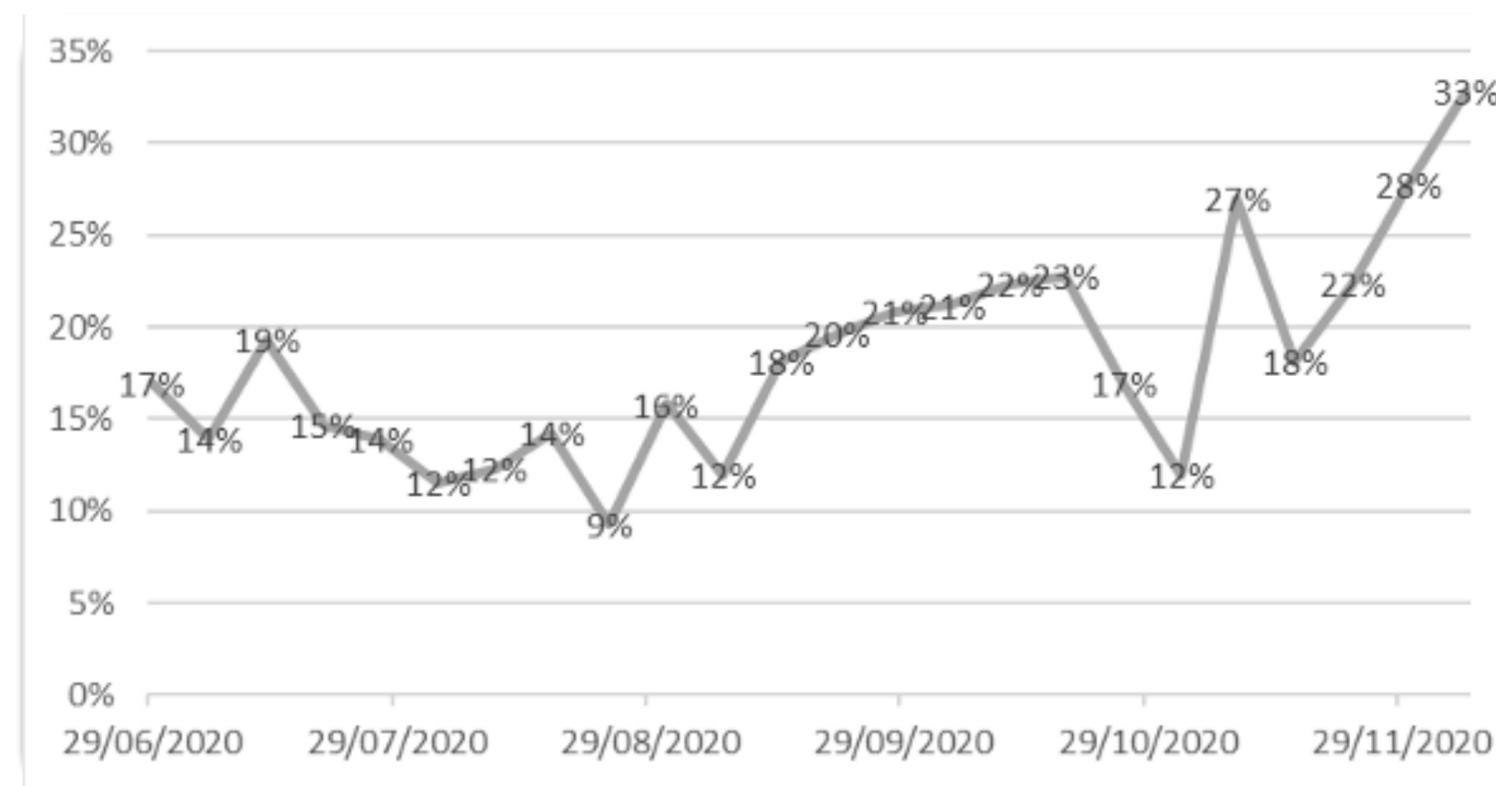
Estate	Kg/hh/wk	Participation	Apartments per bin
A	1.17	29%	39
B	0.41	10%	88
C	0.98	25%	14
D	1.23	31%	45
E	1.32	33%	31
F	0.56	14%	104
G	0.50	13%	88
H	0.99	25%	57
I	0.26	6%	227
J	0.86	22%	97
K	1.39	35%	29

Reciclaje de residuos alimentarios: estate participation vs. containers provided per apartment

# Seguimiento de las Tasas de Reciclaje y el Impacto de las Iniciativas

## West London Waste *Let's be resourceful*

- Un nivel constante pero bajo de la participación en el reciclaje
- A mediados de Noviembre de 2020, se desarrollaron varias acciones para incrementar los niveles de participación y se instalaron sensores para realizar el seguimiento del impacto



El impacto de la intervención en la participación en el reciclaje de residuos alimentarios de los apartamentos

# Información Valiosa para Implementar los Cambios

- Implementar nuevos programas de residuos significa que usted tiene muy pocos o ningún dato histórico
- Aumentar la participación en el reciclaje requiere cambios de infraestructura



Estate	Target kg/hh/wk	Lifts per week						
A	1	1	2	1	3	2	4	2
B	1	1	2	1	3	1	4	2
C	1	1	2	2	3	3	4	4
D	1	1	2	1	3	1	4	1
E	1	1	2	1	3	1	4	1

Lifts required to achieve 100% participation

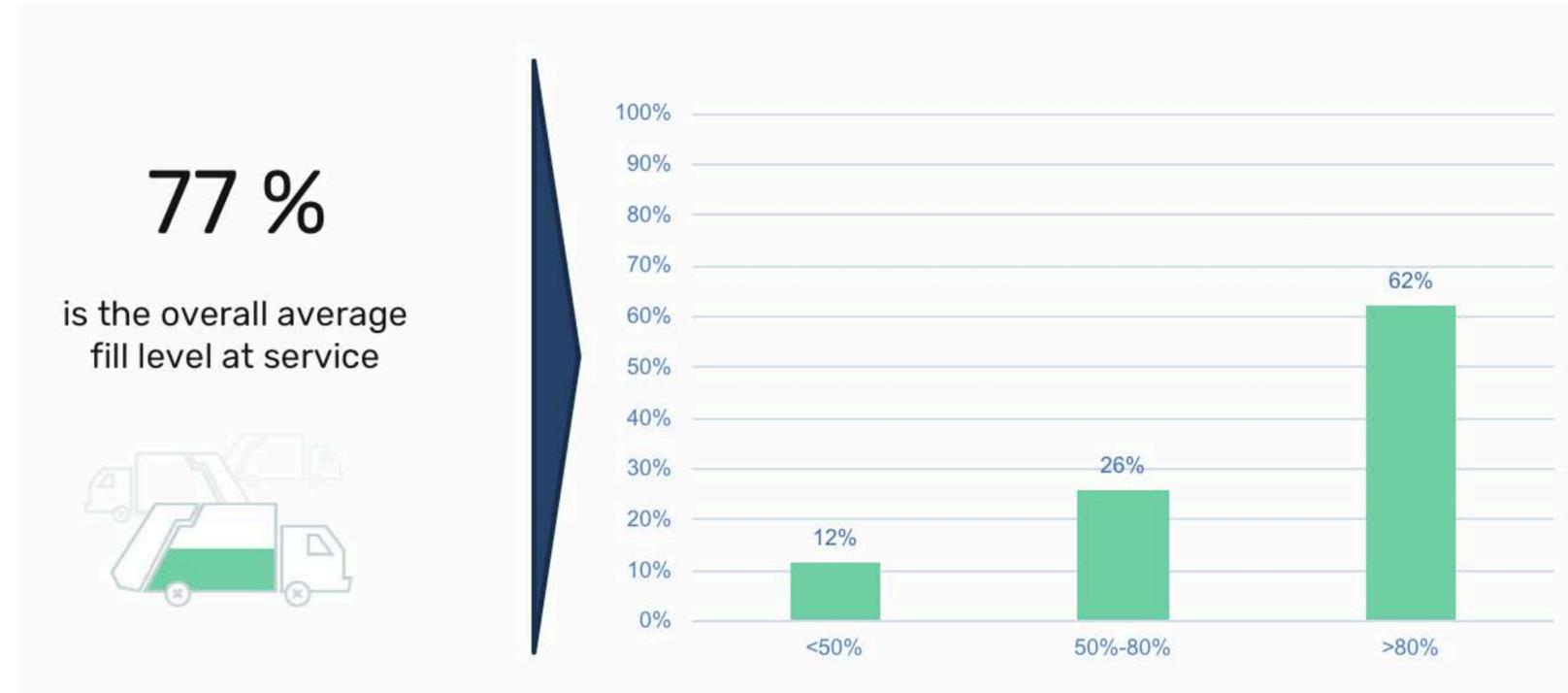
# Información de Recogidas

- El promedio general del nivel de llenado es 77%

## SIN EMBARGO ...

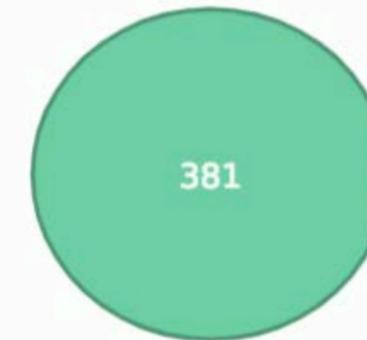
- 52% de los servicios estaban desbordados
- De media, los contenedores estaban desbordados durante 6 días
- Los altos costes estaban asociados a los contenedores desbordados

**West London Waste**  
Let's be resourceful



### Number of Overflowing Services

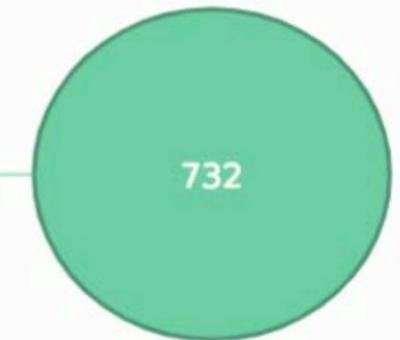
Overall



52%

### Total Number of Services

Overall



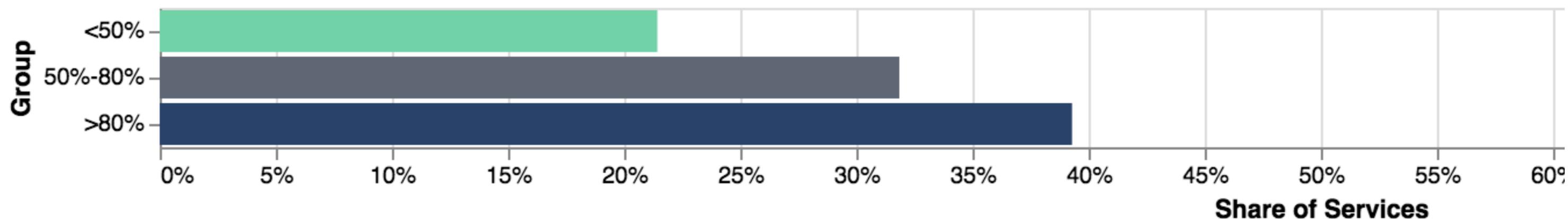
**Definition:** when a container has been more than 80% full for more than two hours between two services.

# Información de Recogidas De Otros Barrios

- En Noviembre de 2020, se recogieron 640m3 de residuos de aprox. 250 contenedores:
- 63% Residuos Generales
- 37% Residuos Reciclables

## SIN EMBARGO...

- Casi el 40% de las recogidas se produjeron días después de que el contenedor se llenase
- **Se necesitan más contenedores o una mayor frecuencia de recogida en áreas de actividad elevada**



# Lo que puedes ahorrar hoy **No** puedes ahorrar mañana

Jacob Bang Nielsen



# ¡Pongámonos en contacto!

Nordsense puede ayudarle a optimizar su recogida de residuos

## USA

1250 Borregas Ave  
Sunnyvale, California  
+1 (650) 285-1871

## Europe

Amaliegade 6  
Copenhagen, Denmark  
+45 31 72 27 03

[www.nordsense.com](http://www.nordsense.com)  
[contact@nordsense.com](mailto:contact@nordsense.com)