

Informe Técnico: Fuente De Datos

1. Introducción

El presente informe técnico describe el diseño, generación y análisis de un sistema de trazabilidad de productos utilizando datos sintéticos estructurados en diferentes tablas relacionales. El objetivo principal es modelar y comprender el flujo logístico de productos desde su producción hasta la entrega final, mediante la integración de tablas: SUPPLIER, TRANSPORT, BATCH, BATCH_ITEM y BATCH_TRACE.

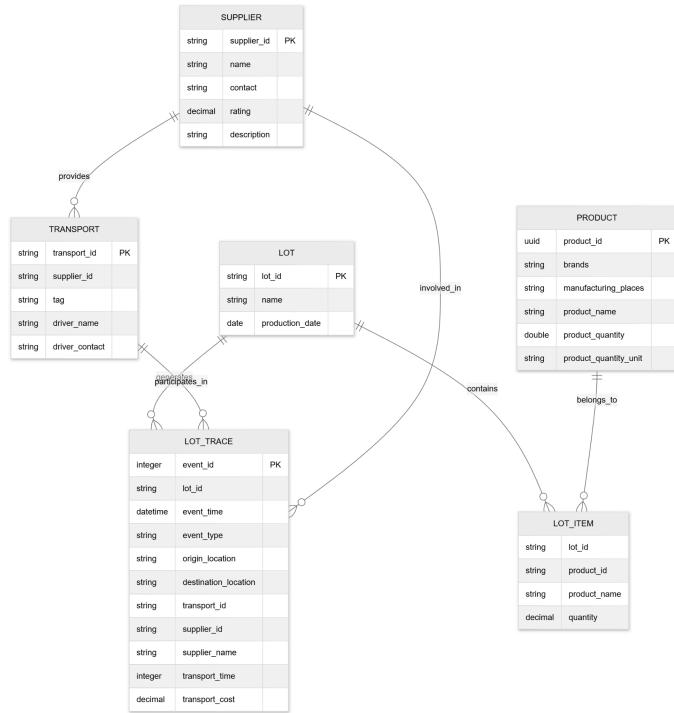
2. Estructura de Datos

El sistema se compone de cinco tablas principales, las cuales almacenan información relacionada con proveedores, transportes, lotes de producción, productos asociados y eventos de trazabilidad.

- **SUPPLIER:** Contiene los datos de los proveedores (supplier_id, name, contact, rating, description).
- **TRANSPORT:** Relaciona los transportes con cada proveedor (transport_id, supplier_id, tag, driver_name, driver_contact).
- **LOT:** Representa los lotes de producción (lot_id, name, production_date).
- **LOT_ITEM:** Define la relación entre lotes y productos (lot_id, product_id, product_name, quantity).
- **LOT_TRACE:** Registra los eventos logísticos (event_id, lot_id, event_time, event_type, locations, costos, etc.).

Figura 1

Diagrama ER del modelo de trazabilidad de productos



Nota. Elaborado por el grupo en

<https://www.mermaidchart.com/d/7f113b26-68ce-4800-85c2-33758ad9a500>

Query creación tabla Products

```

session.execute(""""

CREATE TABLE IF NOT EXISTS products (
    product_id uuid PRIMARY KEY,
    brands text,
    manufacturing_places text,
    product_name text,
    product_quantity double,
    product_quantity_unit text);
""")
```

Tabla 1

PRODUCT table

product_id	brands	manufacturing_places	product_name	product_quantity	product_quantity_u nit
7a734d25-aca8-4567-b728-e910fbab7bd7	maroc.		Sidi Ali	330	ml
f91e73e8-b7c3-485e-a4f8-ea646e2fd12c	perly	Maroc	perly	100	g
ef1d70fb-ff10-42aa-ae6c-1c041210af5e	sidi ali		Sidi Ali	2000	ml
75e51f38-2045-40bf-914c-6f37196806f9	Les Eaux Minérales d'oulmès,Sidi Ali		Eau minérale naturelle	1500	ml
26d18ae5-0604-4a32-bc42-bfdd721da8bf	AQUAFINA	Casablanca Morocco	اكوافينا	330	ml
17c3706a-ba3b-4fdc-b435-efc76dcacff4	Jaouda		Lait	450	ml
76f53234-8057-43aa-a0f2-7ec884b29635	Cristaline	Saint-Martin de Gurson,France,2 4610	Eau De Source	1500	ml
fd382374-4d4c-480a-9e19-ec44f2f1cb ed	MILKY FOOD PROFESSIONAL	Maroc	Fromage blanc nature	1000	g
ca7c557e-84e5-45d0-9239-a693af47d96d	Jaouda		uht jaouda 1L	1000	ml
bd385c1f-de2d-4794-84ab-876cfec5328c	La vache qui rit				
3b1806bf-3393-47e7-8b47-7de390c7c0f2	Takis		Takis volcano	55	g
8df66d4f-1ada-4492-915d-607696b63e85	Gut & Günstig		Tomaten	500	g
074d0d79-3f5e-449e-b923-5994b60bc bd2	Dobele		Cornetti rigatti		

a6219914-7a64-47 33-8293-6b73c46d 31bd	Schogetten		Crunchy Peanut Butter Chocolate	100	g
22bd6c44-7e9b-4b 87-9282-6b0fb0b4 393b	Auchan		Muffins con pepitas de chocolate		

Nota. Se pone un mínimo de datos correspondientes a un archivo Excel con los datos completos

Query creación tabla SUPPLIERS

```
session.execute("""
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS suppliers (
    supplier_id text PRIMARY KEY,
    name text,
    contact text,
    rating double,
    description text
)
""")
```

Tabla 2

SUPPLIERS table

supplier_id	name	contact	rating	description
SUP001	Sources Alma Distribution	contact@sourcessalma-distribution.com	4.7	Distribuidor europeo de aguas minerales como Cristaline y Oulmès.
SUP002	Ferrero France Commerciale	ventas@ferrero-france-commercial.com	4.6	Distribuidor de confitería y cremas de cacao (Nutella, Kinder, Tic Tac).
SUP003	La Boulangère & Co Distribution	comercial@laboulangere-co.com	4.5	Panadería industrial francesa: panes, brioches y bollería.

SUP004	Barilla & Wasa Logistics	logistics@barilla-wasa.com	4.4	Distribuidor de pasta italiana, pesto y productos Wasa crujientes.
SUP005	Nestlé Waters Supply Europe	orders@nestle-waters-supply.com	4.6	Distribuidor de aguas S.Pellegrino, Perrier y Nestlé Pure Life.
SUP006	Nestlé France Food & Drinks	foodservice@nestle-france.com	4.5	Alimentos y bebidas Nestlé como Nesquik, Maggi, Ricoré y Nestlé Dessert.
SUP007	Danone Maghreb & Dairy Services	clientes@danone-maghreb.com	4.3	Distribuidor regional de lácteos y aguas Danone (Ain Saïss, Jebli, Centrale).
SUP008	Ethiquable Fair Trade Foods	contact@ethiquable-distribution.com	4.4	Distribuye productos de comercio justo: mantequilla de maní, cacao, cereales.
SUP009	Menguy's Nut & Spread Distribution	sales@menguys-foods.com	4.2	Cacahuates tostados, cremas de maní y snacks saludables.
SUP010	Léa Nature / Jardin Bio Service	service-client@leanature-bio.com	4.3	Distribuye alimentos orgánicos de la marca Jardin Bio y Léa Nature.
SUP011	Saint Hubert Plant-Based & Bio	info@sainthubert-bio.com	4.1	Distribuye margarinas vegetales y productos sin lactosa Saint Hubert.
SUP012	Atlas Maghreb Beverages & Snacks	ventas@atlas-maghreb.com	4.2	Distribuidor inventado: bebidas, lácteos y snacks de marcas marroquíes como Sidi Ali, Star, Jaouda, Chergui y Bahia.

SUP013	Global Snacks & Chips Import	contact@globalsnacks-import.com	4	Importador de snacks internacionales (Pringles, Tyrrell's, Kettle, Takis).
SUP014	Premium Chocolates & Biscuits Europe	orders@premium-choco-biscuits.eu	4.3	Distribuye chocolates y galletas finas (Lindt, Milka, LU, BN, Poulain).
SUP015	Breakfast & Cereals International	support@breakfast-cereals-int.com	4.2	Cereales y desayunos (Kellogg's, Weetabix, Quaker, Jordans, Bjorg).

Nota. Se pone un mínimo de datos correspondientes a un archivo Excel con los datos completos

Query creación tabla TRANSPORT

```
session.execute("""
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS transport (
    transport_id text PRIMARY KEY,
    supplier_id text,
    tag text,
    driver_name text,
    driver_contact text
)
""")
```

Tabla 3

TRANSPORT table

transport_id	supplier_id	tag	driver_name	driver_contact	
TRANS001	SUP001	FR-4581-AA	Louis Moreau	+33 6 82 14 7721	
TRANS002	SUP001	FR-8732-BX	Camille Roche	+33 6 77 12 3409	
TRANS003	SUP002	FR-6742-ZB	Antoine Lefèvre	+33 6 90 33 1487	
TRANS004	SUP002	FR-3921-LM	Lucien Dupont	+33 6 31 77 4559	
TRANS005	SUP003	FR-9930-GR	Claire Petit	+33 6 33 20 1140	

TRANS006	SUP004	IT-2145-KM	Marco Rossi	+39 342 556 1203
TRANS007	SUP004	IT-7780-NP	Giovanni De Luca	+39 349 883 2210
TRANS008	SUP005	FR-5591-CN	Claire Dufour	+33 6 71 95 4478
TRANS009	SUP005	FR-8102-KL	Pierre Durand	+33 6 52 13 4987
TRANS010	SUP006	FR-2023-BV	Jean-Luc Bernard	+33 6 54 11 2304
TRANS011	SUP006	FR-6011-MN	Alice Fournier	+33 6 98 32 4459
TRANS012	SUP007	MA-1290-XA	Abdel Karim Benali	+212 6 55 88 4411
TRANS013	SUP007	MA-1132-LS	Hicham Aït Omar	+212 6 78 43 2199
TRANS014	SUP008	FR-6675-PT	Sophie Laurent	+33 6 70 77 9821
TRANS015	SUP009	FR-8102-KL	Pierre Durand	+33 6 52 13 4987

Nota. Se pone un mínimo de datos correspondientes a un archivo Excel con los datos completos

Query creación tabla LOT

```
session.execute("""
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS lot (
```

```
lot_id text PRIMARY KEY,
```

```
name text,
```

```
production_date date);
```

```
""")
```

Tabla 4

LOT table

lot_id	name	production_date
LOT001	Cristaline Water Batch A25	2025-01-18
LOT002	Nutella Cream Lot 12B	2025-02-04
LOT003	La Boulangère Brioche Lot F03	2025-02-22
LOT004	Barilla Pesto Genovese Batch 07G	2025-03-01
LOT005	Nestlé Dessert Chocolate Lot C15	2025-03-12
LOT006	Danone Yogurt Natural Lot 05M	2025-03-27
LOT007	Ethiquable Peanut Butter Lot 04E	2025-04-02
LOT008	Menguy's Salted Peanuts Lot 10F	2025-04-14
LOT009	Jardin Bio Organic Spread Batch 03B	2025-04-30
LOT010	Saint Hubert Margarine Lot V21	2025-05-05
LOT011	Atlas Maghreb Mineral Water Lot 22M	2025-05-18
LOT012	Pringles Sour Cream Lot SC2025	2025-05-27

LOT013	Lindt Milk Chocolate Batch 25L	2025-06-04
LOT014	Kellogg's Corn Flakes Lot CF09	2025-06-20
LOT015	PepsiCo Hawai Tropical Lot H25	2025-07-02

Nota. Se pone un mínimo de datos correspondientes a un archivo Excel con los datos completos

Query creación tabla LOT_ITEM

```
session.execute("""
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS testks.lot_item (
```

```
    lot_id text,
```

```
    product_id uuid,
```

```
    product_name text,
```

```
    quantity double,
```

```
    PRIMARY KEY (lot_id, product_id)
```

```
);
```

```
""")
```

Tabla 5

LOT_ITEM

lot_id	product_id	product_name	quantity
LOT001	76f53234-8057-43aa-a0f2-7ec884b29635	Eau De Source	8200
LOT001	ef1d70fb-ff10-42aa-ae6c-1c041210af5e	Sidi Ali	5600
LOT002	3517bdd2-a6ed-4cbb-8514-36fedecc649d	Nutella	4800
LOT002	43f528ba-71f4-4808-9c50-884fce2dc325	Kinder Bueno	6900
LOT003	4f2cf8e4-3165-4da8-b1e3-11e84d9d5b72	Pain de Mie	3700
LOT004	12e30cda-8b94-49c9-8b2b-4252fc376d7a	PESTO alla GENOVESE	5900
LOT004	e54a8a9c-05d9-44a8-9f4b-473cf5e7cda9	Barilla Penne Rigate	7200
LOT005	bdd9dbb7-dadc-4df6-9a5e-9c0c1e9e1a23	Nestlé Dessert Chocolat Noir	5100
LOT006	4661d56d-c4cf-4bf3-9d05-aafa593c0608	Yaourt Nature	8600
LOT006	b94392ff-ec3a-4514-8baf-b5f249b0cf19	Jebli Lait UHT	5400
LOT007	cfd87a-df31-480e-bbd0-ef5dd3fa7f22	Beurre de Cacahuète	3400

LOT008	3db6c018-3535-4571-a14c-f9447efacdd2	Menguy's Cacahuètes Grillées	7000
LOT009	a19b5633-22e3-41df-b7db-64d967f80ab2	Tartine Chocolat Bio	4100
LOT010	43e3f786-bdfa-44dd-a612-b707f84d2b9a	Tartine Doux	2500
LOT011	0c8126c8-9e74-4a42-bf38-9db0f4c9ad1d	Bahia Eau Minérale	7700

Nota. Se pone un mínimo de datos correspondientes a un archivo Excel con los datos completos

Query creación tabla LOT_TRACE

```
session.execute("""
```

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS lot_trace (
```

```
    lot_id text,
    event_id int,
    event_time timestamp,
    event_type text,
    origin_location text,
    destination_location text,
    supplier_id text,
    supplier_name text,
    transport_id text,
    transport_time int,
    transport_cost double,
```

```
    PRIMARY KEY (lot_id, event_id)
```

```
)
```

```
""")
```

Tabla 6

LOT_TRACE table

event_id	lot_id	event_time	event_type	origin_location	destination_location	supplier_id	supplier_name	transport_id	transport_time	transport_cost
----------	--------	------------	------------	-----------------	----------------------	-------------	---------------	--------------	----------------	----------------

1	LO T0 10	2020-05 -23T01: 43:00	Reprogr amado	Agadir, Marruec os	Toulouse , Francia	SUP 008	Ethiquable Fair Trade Foods	TRA NS0 27	33	647.8 9
2	LO T0 02	2020-03 -24T16: 15:00	Reprogr amado	Casablan ca, Marruec os	Tánger, Marruec os	SUP 019	Unilever Maghreb & Africa Foods	TRA NS0 28	14	504.7
3	LO T0 18	2020-08 -13T21: 23:00	Entrega final	Marseill e, Francia	Lyon, Francia	SUP 030	Sultan North Africa Foods	TRA NS0 22	65	1903. 4
4	LO T0 08	2020-06 -18T21: 34:00	Entrega final	Paris, Francia	Hambur go, Alemani a	SUP 009	Menguy's Nut & Spread Distribution	TRA NS0 26	32	1109. 02
5	LO T0 03	2020-03 -12T22: 16:00	Salida de planta	Tánger, Marruec os	Barcelon a, España	SUP 009	Menguy's Nut & Spread Distribution	TRA NS0 23	51	1286. 42
6	LO T0 06	2020-02 -03T21: 09:00	Demora por inspec ci ón	Marrake ch, Marruec os	Lyon, Francia	SUP 007	Danone Maghreb & Dairy Services	TRA NS0 12	14	172.2 1
7	LO T0 05	2020-11 -07T03: 34:00	Salida de planta	Agadir, Marruec os	Oporto, Portugal	SUP 030	Sultan North Africa Foods	TRA NS0 21	32	749.4 6
8	LO T0 16	2020-03 -06T20: 32:00	Demora por inspec ci ón	Marrake ch, Marruec os	Paris, Francia	SUP 029	Excelo Biscuit Manufacturing	TRA NS0 47	58	501.4 5
9	LO T0 14	2020-05 -26T21: 26:00	Entrega final	Rabat, Marruec os	Nice, Francia	SUP 021	Primevère Dairy Alternatives	TRA NS0 50	6	191.1 2
10	LO T0 03	2020-08 -24T14: 08:00	En tránsito	Hambur go, Alemani a	Madrid, España	SUP 007	Danone Maghreb & Dairy Services	TRA NS0 30	3	115
11	LO T0 15	2020-08 -19T07: 53:00	Salida de planta	La Rochelle , Francia	Marseill e, Francia	SUP 008	Ethiquable Fair Trade Foods	TRA NS0 05	36	642.0 3
12	LO T0 02	2020-06 -03T12: 20:00	Entrega final	Marrake ch, Marruec os	Marseill e, Francia	SUP 006	Nestlé France Food & Drinks	TRA NS0 28	24	934.2 6
13	LO T0 10	2020-08 -12T05: 17:00	Salida de planta	Bruselas, Bélgica	Nice, Francia	SUP 014	Premium Chocolates & Biscuits Europe	TRA NS0 50	31	1198. 04

14	LO T0 09	2020-07 -12T08: 46:00	Reprogr amado	Hambur go, Alemani a	Casablan ca, Marruec os	SUP 013	Global Snacks & Chips Import	TRA NS0 35	65	2432. 27
15	LO T0 17	2020-01 -27T01: 14:00	En tránsito	Marseill e, Francia	Madrid, España	SUP 008	Ethiquable Fair Trade Foods	TRA NS0 24	20	728.9 9

Nota. Se pone un mínimo de datos correspondientes a un archivo Excel con los datos completos

3. Generación de Datos

Se generaron datos sintéticos realistas para simular un entorno logístico de gran escala. Cada conjunto de datos fue generado siguiendo reglas de coherencia y trazabilidad entre tablas:

- 500 productos
- 30 proveedores distribuidos por país y sector alimenticio.
- 50 transportes vinculados a los proveedores, con datos de conductor y matrícula.
- 20 lotes de productos con fechas de producción de 2025.
- 30 relaciones LOT_ITEM asociando productos reales del catálogo.
- 10,000 eventos de trazabilidad (LOT_TRACE) entre 2020 y octubre de 2025.

4. Análisis y Gráficos Propuestos

A partir de la información generada, se definieron distintos análisis visuales para comprender mejor el comportamiento logístico, desempeño de proveedores y eficiencia de transporte. Entre los gráficos sugeridos se incluyen:

- Eventos de trazabilidad por año.
- Distribución mensual de eventos.
- Costo promedio de transporte por tipo de evento.
- Evolución del costo logístico promedio.
- Mapa de rutas origen-destino.
- Cantidad de lotes por proveedor.
- Volumen producido por tipo de producto.

- Duración promedio del transporte por proveedor.
- Eventos por país de origen.
- Flujo completo de trazabilidad por lote.
- Boxplot del tiempo de transporte por tipo de evento.

5. Resultados Esperados e Interpretación

El análisis permitirá identificar patrones logísticos y operativos claves, como picos de transporte por temporada, proveedores con mayores costos o tiempos de entrega, y productos que presentan mayor trazabilidad. El uso de gráficos estadísticos y mapas facilitará la toma de decisiones y la optimización de rutas.

6. Conclusiones

El sistema desarrollado permite una trazabilidad integral de los productos, desde la producción hasta la entrega final. La estructura de datos garantiza la consistencia relacional entre lotes, productos, proveedores y transportes. El análisis temporal sugerido aporta una visión estratégica para mejorar la eficiencia logística y la gestión de proveedores en entornos de distribución alimentaria.