

Optimización de slotting en almacenes con AG en R



Problema a
atacar:
slotting

Modelado en
R

Algoritmo de
optimización

Problema a atacar: slotting

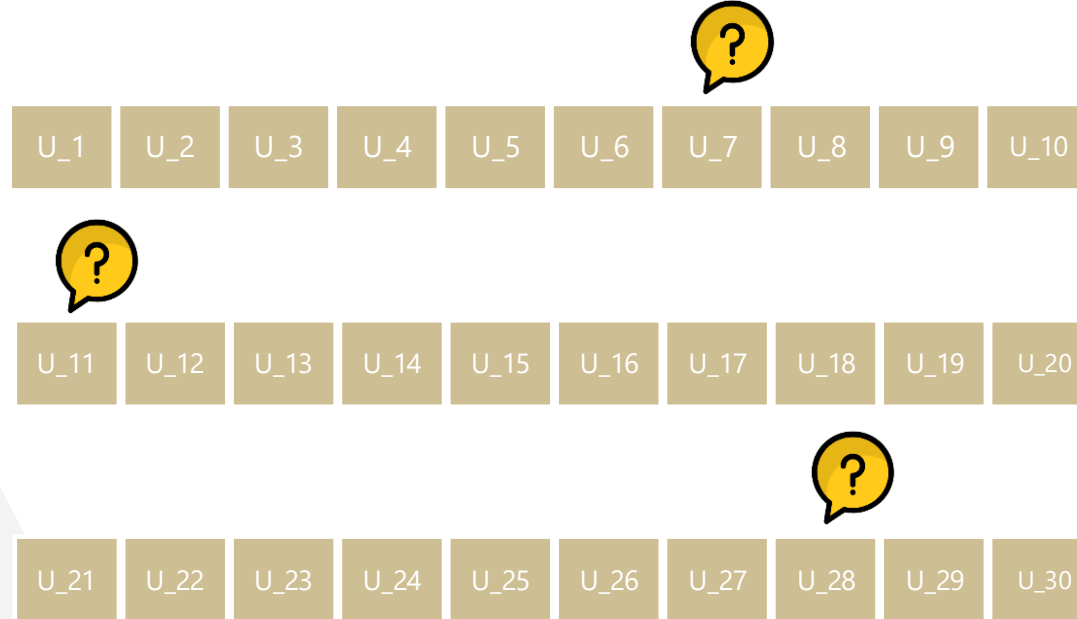
Slotting o Planimetría

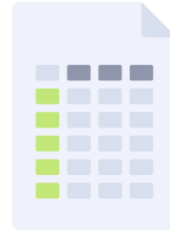


- ▶ Combinación de metodologías o criterios, para definir estratégicamente la ubicación de los productos (SKU)
- ▶ Considerando las características de cada uno y las necesidades del negocio



Slotting o Planimetría





Problema a
atacar:
slotting

Modelado en
R

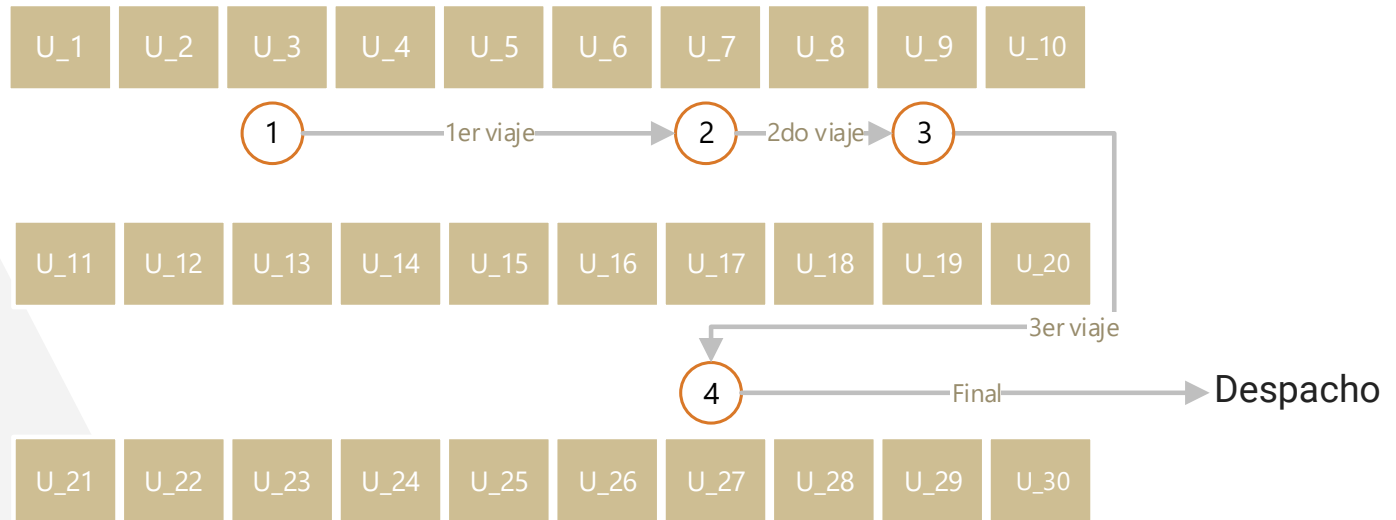
Algoritmo de
optimización

Modelado en R



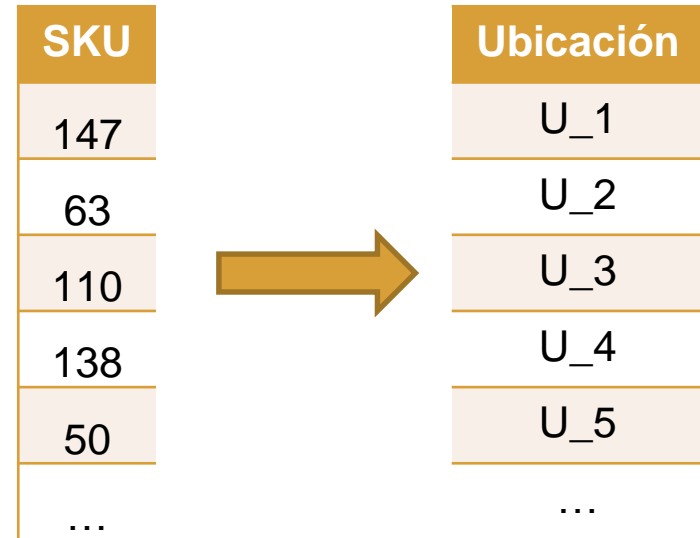
Slotting o Planimetría

► ¿Cómo es el proceso de alisto?



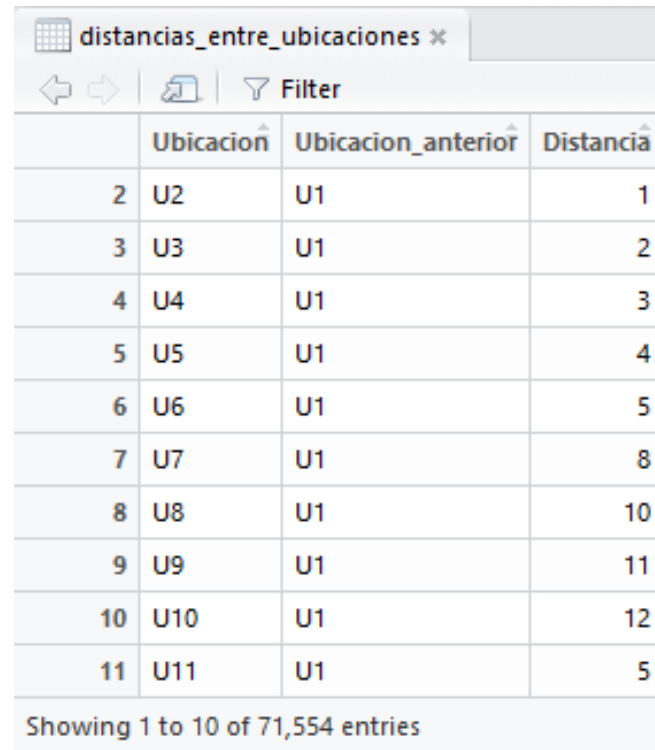
Modelado en R

- ▶ Aplicando algunas simplificaciones, se puede modelar cada posible acomodo del almacén como un vector



Modelado en R

- ▶ Una matriz de las distancias entre ubicaciones del almacén

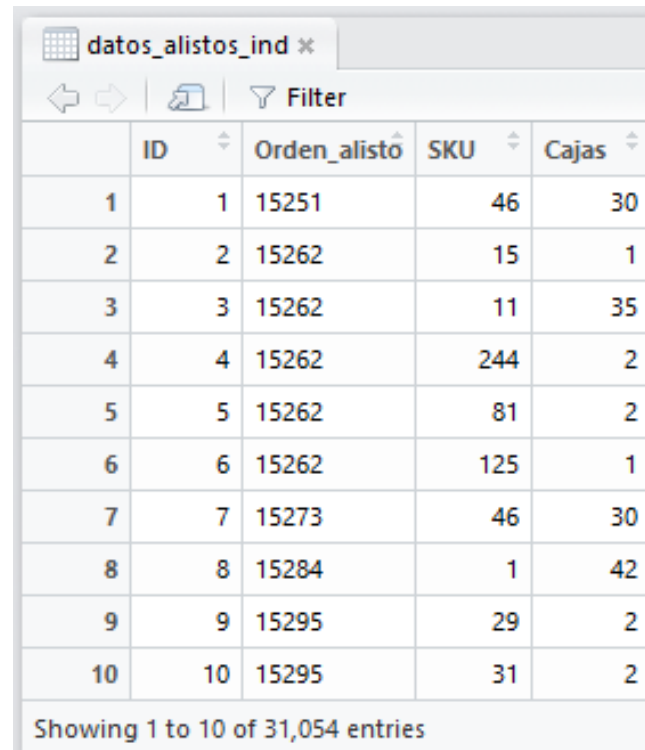


	Ubicación	Ubicación_anterior	Distancia
2	U2	U1	1
3	U3	U1	2
4	U4	U1	3
5	U5	U1	4
6	U6	U1	5
7	U7	U1	8
8	U8	U1	10
9	U9	U1	11
10	U10	U1	12
11	U11	U1	5

Showing 1 to 10 of 71,554 entries

Modelado en R

- ▶ Un set de órdenes de alisto reales
 - ▶ Ejemplo:
 - ▶ 6000 órdenes de alisto
 - ▶ 268 productos o SKU en el almacén



A screenshot of a data table viewer window titled 'datos_alistos_ind *'. The window has a toolbar with navigation and filter icons. The table displays 10 rows of data with 5 columns: an index, ID, Orden_alisto, SKU, and Cajas. The data shows various order IDs and their corresponding product SKUs and quantities. At the bottom, it indicates 'Showing 1 to 10 of 31,054 entries'.

	ID	Orden_alisto	SKU	Cajas
1	1	15251	46	30
2	2	15262	15	1
3	3	15262	11	35
4	4	15262	244	2
5	5	15262	81	2
6	6	15262	125	1
7	7	15273	46	30
8	8	15284	1	42
9	9	15295	29	2
10	10	15295	31	2

Showing 1 to 10 of 31,054 entries

Modelado en R

	ID	Orden_alisto	SKU	Cajas
1	1	15251	46	30
2	2	15262	15	1
3	3	15262	11	35
4	4	15262	244	2
5	5	15262	81	2
6	6	15262	125	1
7	7	15273	46	30
8	8	15284	1	42
9	9	15295	29	2
10	10	15295	31	2
11	11	15295	45	2

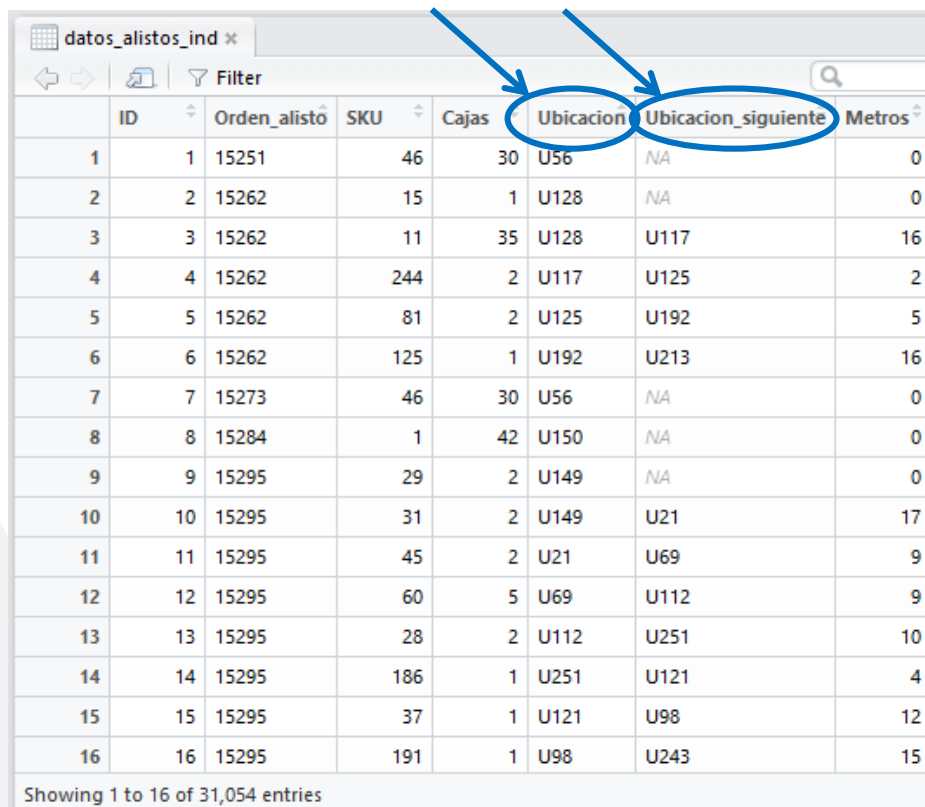
Showing 1 to 11 of 31,054 entries



	Ubicacion	Ubicacion_anterior	Distancia
2	U2	U1	1
3	U3	U1	2
4	U4	U1	3
5	U5	U1	4
6	U6	U1	5
7	U7	U1	8
8	U8	U1	10
9	U9	U1	11
10	U10	U1	12
11	U11	U1	5

Showing 1 to 10 of 71,554 entries

Modelado en R

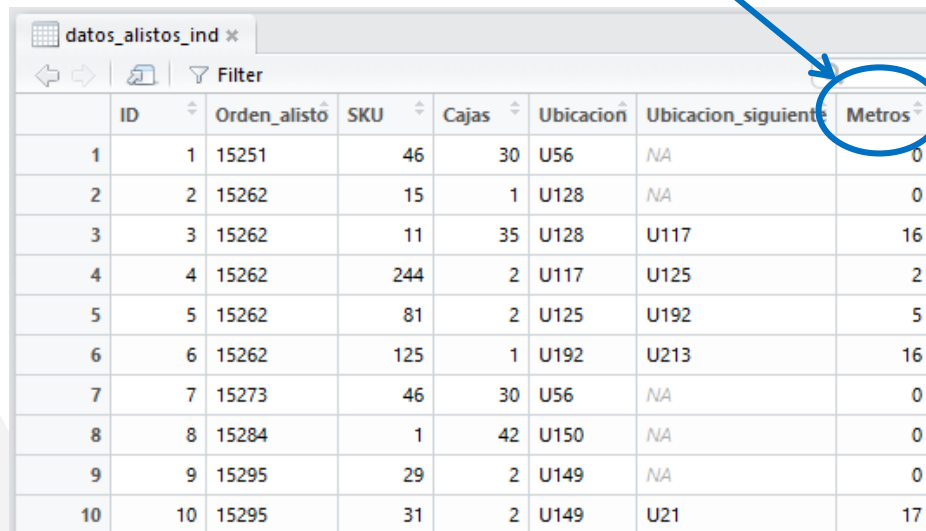


	ID	Orden_alisto	SKU	Cajas	Ubicacion	Ubicacion_siguiente	Metros
1	1	15251	46	30	U56	NA	0
2	2	15262	15	1	U128	NA	0
3	3	15262	11	35	U128	U117	16
4	4	15262	244	2	U117	U125	2
5	5	15262	81	2	U125	U192	5
6	6	15262	125	1	U192	U213	16
7	7	15273	46	30	U56	NA	0
8	8	15284	1	42	U150	NA	0
9	9	15295	29	2	U149	NA	0
10	10	15295	31	2	U149	U21	17
11	11	15295	45	2	U21	U69	9
12	12	15295	60	5	U69	U112	9
13	13	15295	28	2	U112	U251	10
14	14	15295	186	1	U251	U121	4
15	15	15295	37	1	U121	U98	12
16	16	15295	191	1	U98	U243	15

Showing 1 to 16 of 31,054 entries

Modelado en R

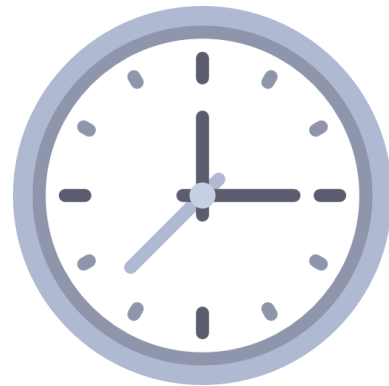
- Sumarizar una tabla toma decimas de segundo



	ID	Orden_alisto	SKU	Cajas	Ubicacion	Ubicacion_siguiente	Metros
1	1	15251	46	30	U56	NA	0
2	2	15262	15	1	U128	NA	0
3	3	15262	11	35	U128	U117	16
4	4	15262	244	2	U117	U125	2
5	5	15262	81	2	U125	U192	5
6	6	15262	125	1	U192	U213	16
7	7	15273	46	30	U56	NA	0
8	8	15284	1	42	U150	NA	0
9	9	15295	29	2	U149	NA	0
10	10	15295	31	2	U149	U21	17

- En éste caso particular: 233,220 metros recorridos

0.25 segundos



toma en promedio evaluar 1 solución en R

Primera idea importante: Modelar el proceso de alisto en una tabla





Problema a
atacar:
slotting

Modelado en
R

Algoritmo de
optimización

Optimización

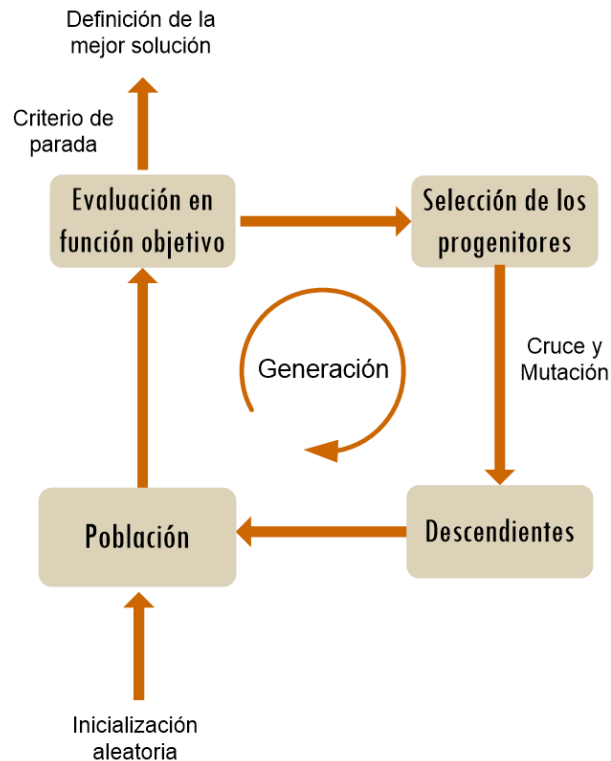
Aplicación de optimización combinatoria

Segunda idea importante: Se puede aplicar optimización combinatoria

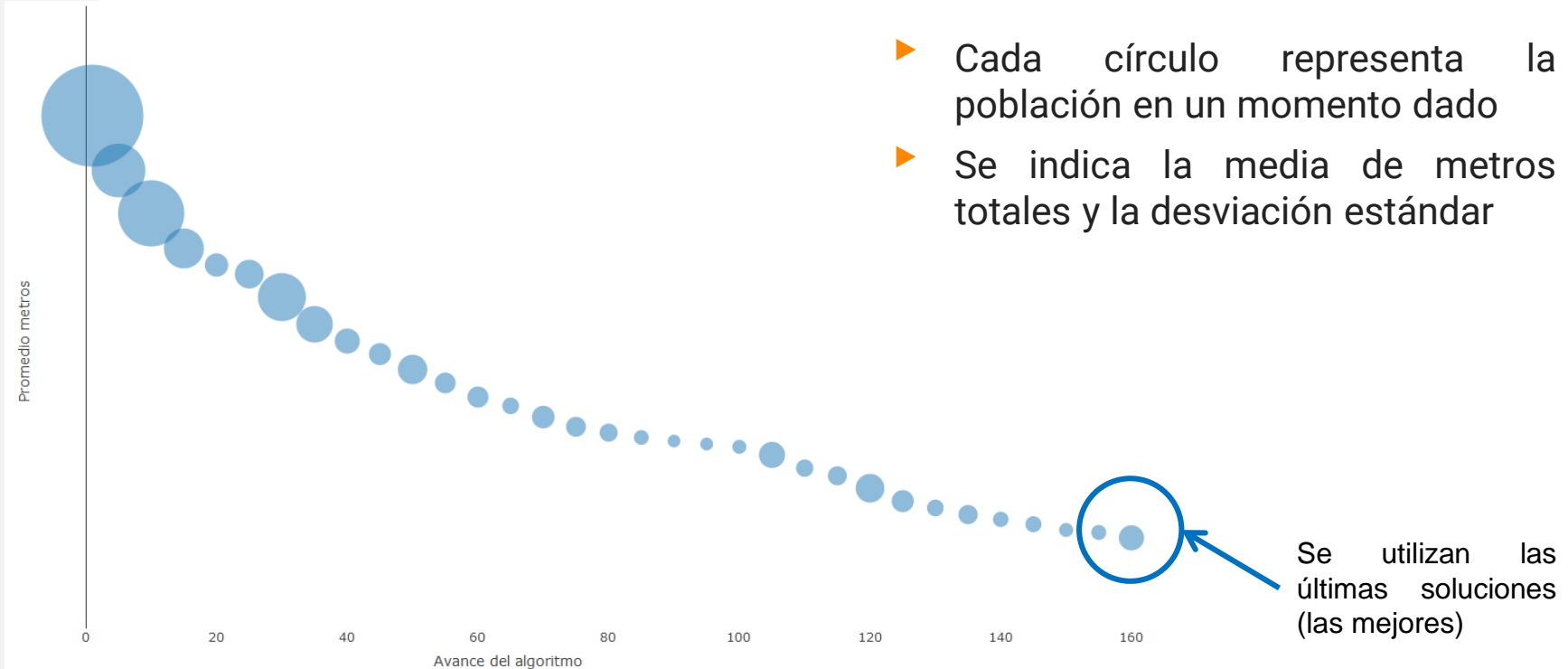


Optimización

- ▶ Se aplica un algoritmo genético (AG)
 - ▶ Poblaciones de soluciones
 - ▶ Mediante “selección natural” éstas “evolucionan” hacia mejores resultados



Optimización



170,629 metros

Una mejora de **40%** respecto a los
criterios usuales de acomodo (Rotación y
Popularidad)

Optimización

	Rotación	Popularidad	Solución mediante optimización
Metros totales	243,803	237,847	170,629
Promedio metros por orden	40.5	39.5	28.36

¿Por qué R ?

- ▶ Librerías con cientos de características
- ▶ Poderoso para manipular las tablas
- ▶ Capacidad de paralelizar
- ▶ ...y además es divertido !



Muchas gracias

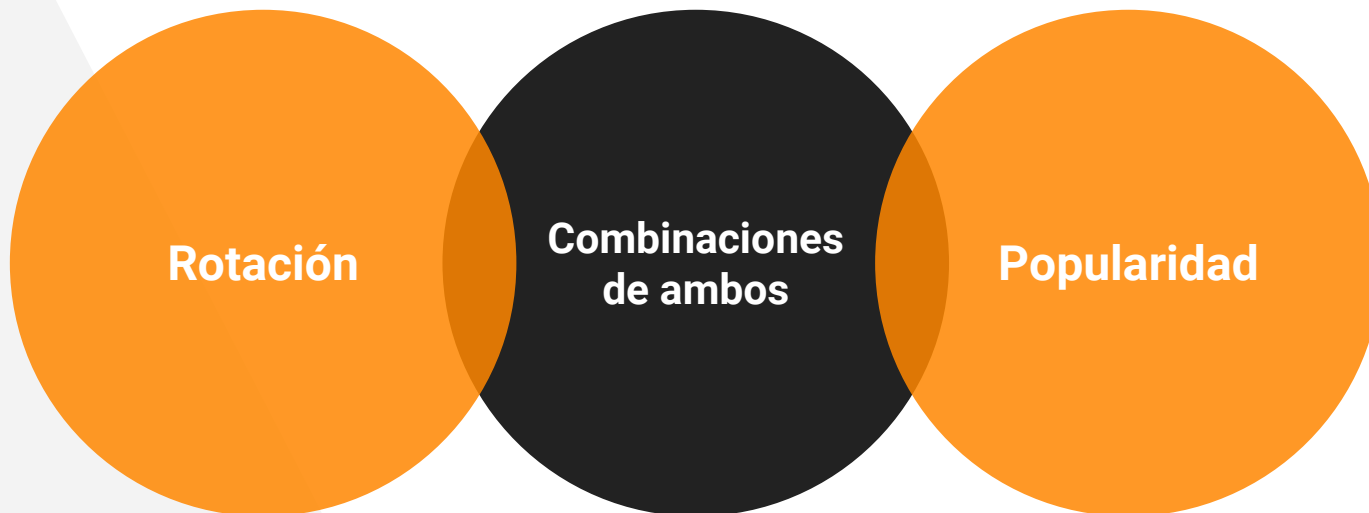
Daniel Moreno

daniel.dmoreno@gmail.com

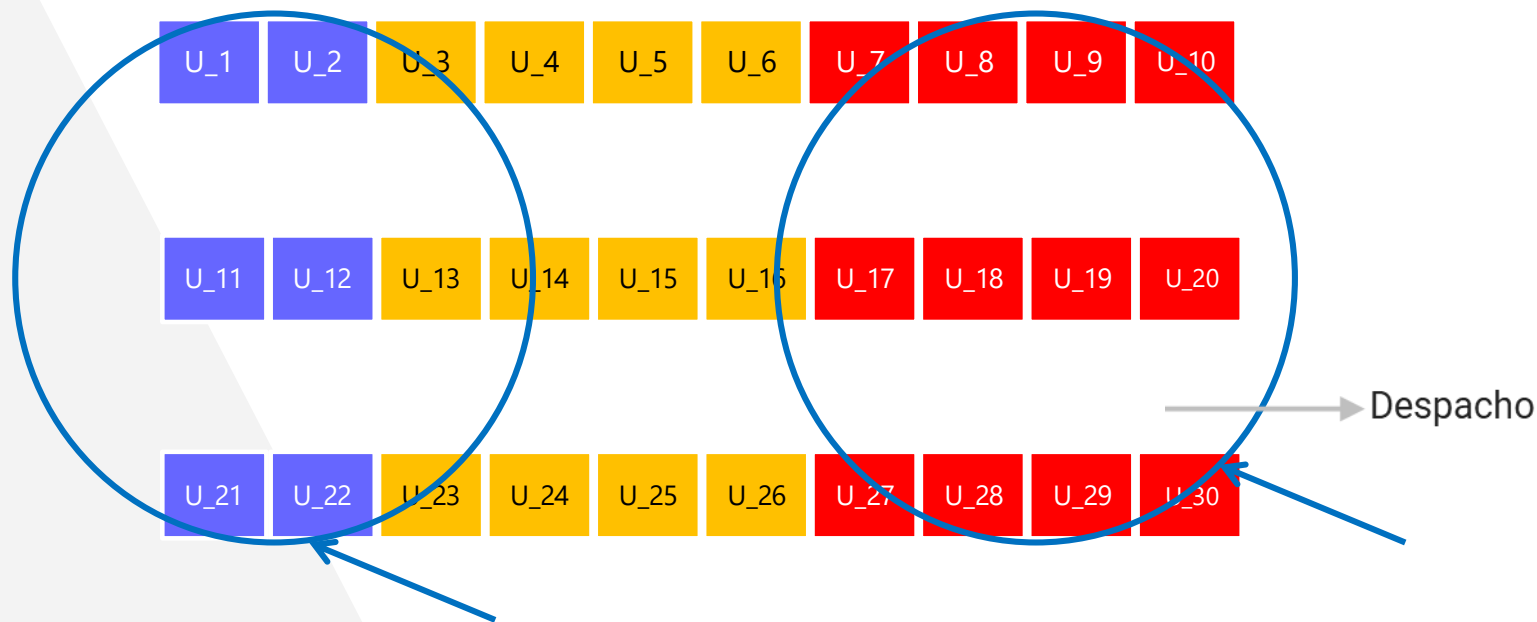
daniel.moreno@ucr.ac.cr

Evaluación

¿Qué criterios existen para definir la ubicación de cada SKU?



Evaluación



- ▶ `library(readxl)`
- ▶ `library(tibble)`
- ▶ `library(readr)`
- ▶ `library(dplyr)`
- ▶ `library(tidyr)`
- ▶ `library(reshape2)`
- ▶ `library(fastmatch)`
- ▶ `library(zoo)`
- ▶ `library(daff)`
- ▶ `library(plotly)`
- ▶ `library(purrr)`
- ▶ `library(parallel)`
- ▶ `library(data.table)`
- ▶ `library(rmarkdown)`