

DOC-SDOC-SEN-PRS-0033 v5.3

Copyright 2008 – 2025 | Sensia Solutions S.L.



VIDEOTAPS

Image Geometrical Reconstruction





Notación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

$[R] \times [T] [L] \rightarrow R$ regiones en $X \rightarrow T$ píxeles simultáneos

$\left\{ \begin{array}{l} L = 'E' \rightarrow \text{Regiones } r \geq R/2 \text{ volteadas de dcha. a izq.} \\ L = 'M' \rightarrow \text{Regiones } r < R/2 \text{ volteadas de dcha. a izq.} \end{array} \right.$



Notación

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

[R] X [T]

Se recorre el plano original con

$$P_{irjt} = (i * cols) + (r * rW + j * T + t)$$

$$P_{0000} = 0 \text{ (1}^{er} \text{ píx.)}$$

$$P_{0100} = rW$$

$$P_{0001} = 1 \text{ (2}^o \text{ píx.)}$$

$$P_{0101} = rW + 1$$

$$P_{000(t-1)} = t - 1 \text{ (T píx.)}$$

$$P_{0110} = rW + T$$

$$P_{0010} = T \text{ (T + 1 píx.)}$$

$$P_{0(R-1)(tW-1)(T-1)} = cols - 1$$

$$rW = \frac{cols}{R}$$

$$tN = \frac{rW}{T}$$

$$i \in [0, rows)$$

$$r \in [0, R)$$

$$j \in [0, tN)$$

$$t \in [0, T)$$

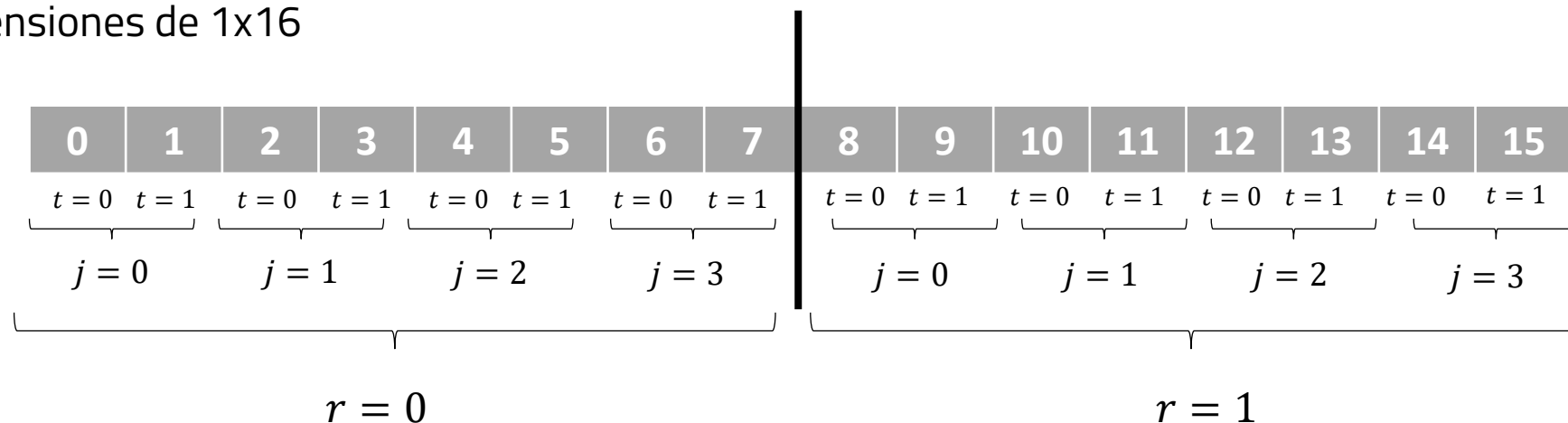
$$i, r, t, j \in \mathbb{Z}$$



Notación – Ejemplo 2X2

2 regiones en X \rightarrow 2 píxeles simultáneos

Dimensiones de 1x16



$$\begin{aligned} P_{0000} &= 0 & P_{0020} &= 4 \\ P_{0001} &= 1 & P_{0021} &= 5 \\ P_{0010} &= 2 & P_{0100} &= 8 \\ P_{0011} &= 3 & P_{0111} &= 15 \end{aligned}$$

Se recorre el plano original con

$$P_{irjt} = (i * cols) + (r * rW + j * T + t)$$

$$i \in [0,1)$$

$$r \in [0,2)$$

$$j \in [0,4)$$

$$t \in [0,2)$$

$$i, r, t, j \in \mathbb{Z}$$

$$rW = \frac{cols}{R} = 8$$

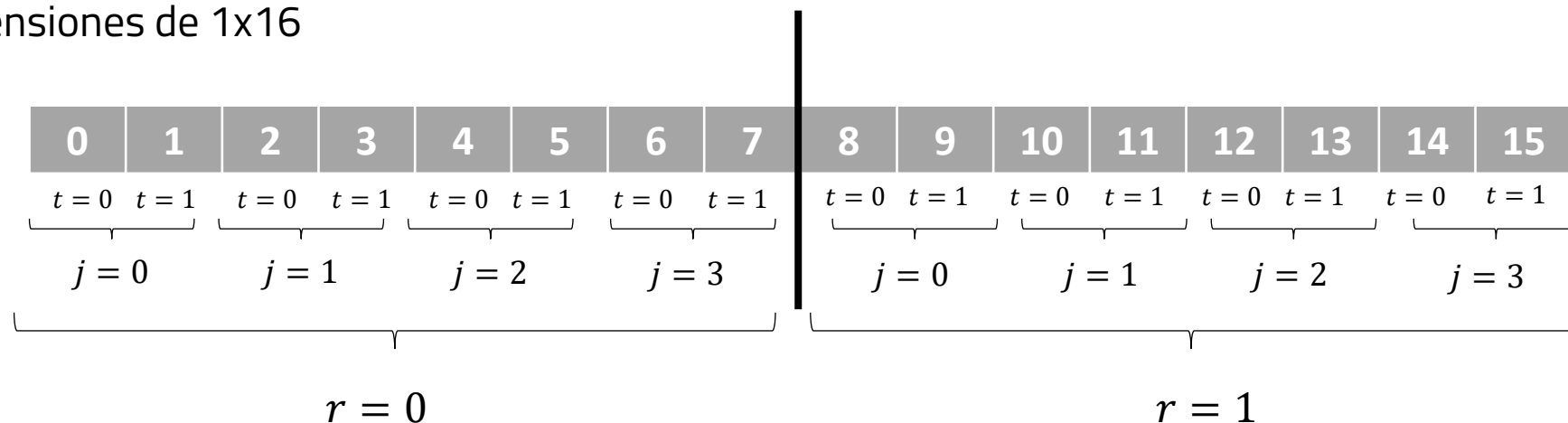
$$tN = \frac{rW}{T} = 4$$



Notación – Ejemplo 2X2

2 regiones en X \rightarrow 2 píxeles simultáneos

Dimensiones de 1x16



Se recorre el plano original con

$$P_{irjt} = (i * cols) + (r * rW + j * T + t)$$

$$i \in [0,1)$$

$$r \in [0,2)$$

$$j \in [0,4)$$

$$t \in [0,2)$$

$$i, r, t, j \in \mathbb{Z}$$

$$P_{0000} = 0 \quad P_{0020} = 4$$

$$P_{0001} = 1 \quad P_{0021} = 5$$

$$P_{0010} = 2 \quad P_{0100} = 8$$

$$P_{0011} = 3 \quad P_{0111} = 15$$

Así **accedemos** a los elementos de matriz, o píxeles, de **manera ordenada** de la imagen desordenada. Estos píxeles han de enviarse de acuerdo con el VideoTap para **reconstruir una imagen bien estructurada**.

$$rW = \frac{cols}{R} = 8$$

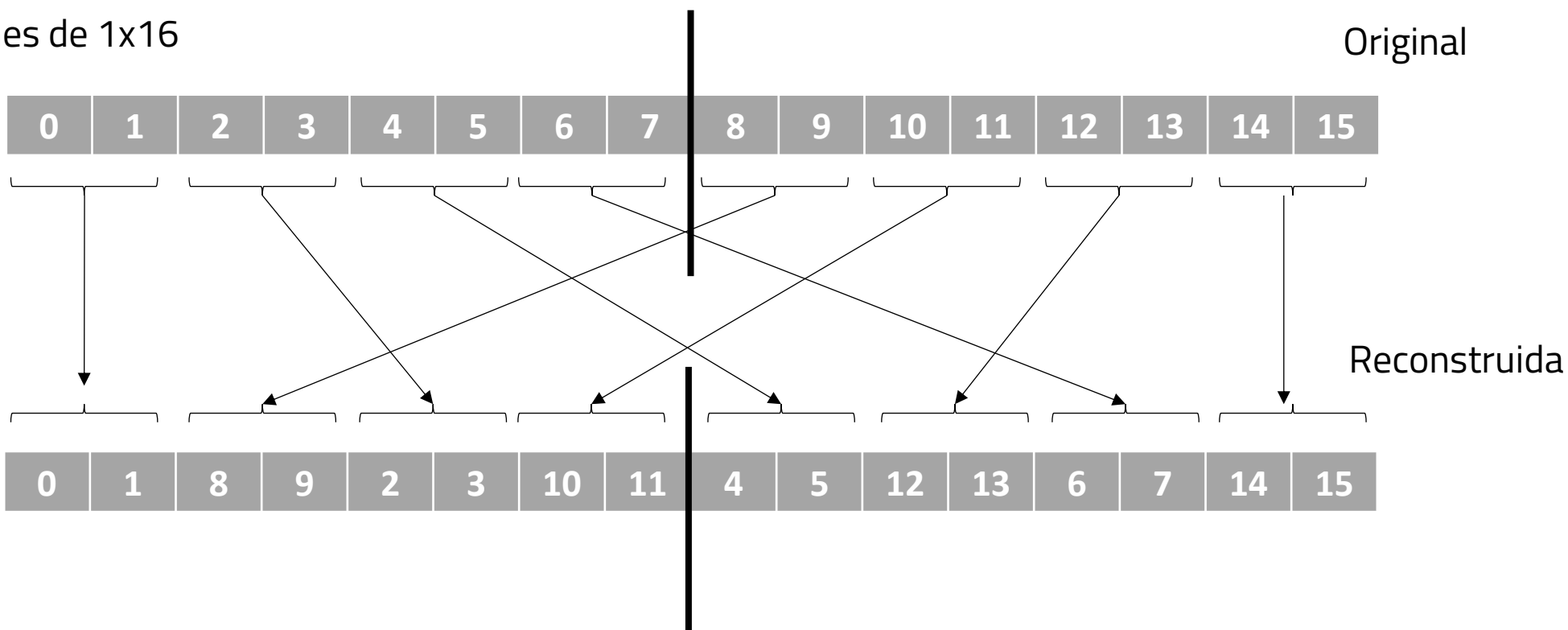
$$tN = \frac{rW}{T} = 4$$



Reconstrucción – Ejemplo 2X2

2 regiones en X \rightarrow 2 píxeles simultáneos

Dimensiones de 1x16



Se recorre el plano original con

$$P_{irjt} = (i * cols) + (r * rW + j * T + t)$$

Hay que encontrar una combinación lineal que tome los índices de la imagen original y los coloque en los índices correctos de la imagen final de acuerdo al VideoTap



Reconstrucción [R]X[T]

R regiones en X \rightarrow T píxeles simultáneos

Se recorre el plano original con

$$P_{irjt} = (i * cols) + (r * rW + j * T + t)$$

Combinación lineal que tome los índices de la imagen original y los coloque en los índices correctos de la imagen final de acuerdo al VideoTap

Índice de origen (columna)

$$P_{rjt}$$

Índice de destino (columna)

$$D_{rjt} = \alpha \cdot r + \beta \cdot j + \gamma \cdot t + \delta$$

Imagen

$$S$$

La imagen reconstruida ha de cumplir

$$S(P_{rjt}) = S(D_{rjt})$$

*planteas un sistema de 4 ecs y resolviendo $\alpha, \beta, \gamma, \delta \dots$

$$D_{irjt} = (i \cdot cols) + (T \cdot (j \cdot R + r) + t)$$

Reconstrucción de imagen



Reconstrucción [R]X[T]

R regiones en X \rightarrow T píxeles simultáneos

Se recorre el plano original con

$$P_{irjt} = (i * cols) + (r * rW + j * T + t)$$

Reconstrucción de imagen

$$D_{irjt} = (i * cols) + (T * (j * R + r) + t)$$

```
for (int i = 0; i < rows; i++){
    for (int r = 0; r < R; r++){
        for (int j = 0; j < tapsNumber; j++){
            for (int t = 0; t < T; t++){
                int srcIndex = (i * cols) + (r * regionWidth + j * T + t);
                int dstIndex = (i * cols) + (T * (j * R + r) + t);
                output[dstIndex] = input[srcIndex];
            }
        }
    }
}
```




Reconstrucción [R]X[T][L]

R regiones en $X \rightarrow T$ píxeles simultáneos \rightarrow Lectura en orden L.

- Si entendemos la imagen S como un espacio vectorial y la reconstrucción de VideoTaps como aplicaciones lineales, se cumple que $S([R]X[T][L]) = S([L]) + S([R]X[T])$.
- El último sumando ya lo tenemos. Hay que **encontrar $S([L])$** . Esto es reordenar las columnas correspondientes.

$$D_{ijrt}([L]) = \begin{cases} (i \cdot \text{cols}) + [rW \cdot (r + 1) - T \cdot (j + 1) - t] & \text{si } \begin{cases} L = E \ \&\& \ r \geq \frac{R}{2} \\ \text{ó} \\ L = M \ \&\& \ r < \frac{R}{2} \end{cases} \\ S_{ijrt} = (i \cdot \text{cols}) + (r \cdot rW + j \cdot T + t) & \text{si } \begin{cases} L = E \ \&\& \ r < \frac{R}{2} \\ \text{ó} \\ L = M \ \&\& \ r \geq \frac{R}{2} \end{cases} \end{cases}$$

Line-scan: 2X

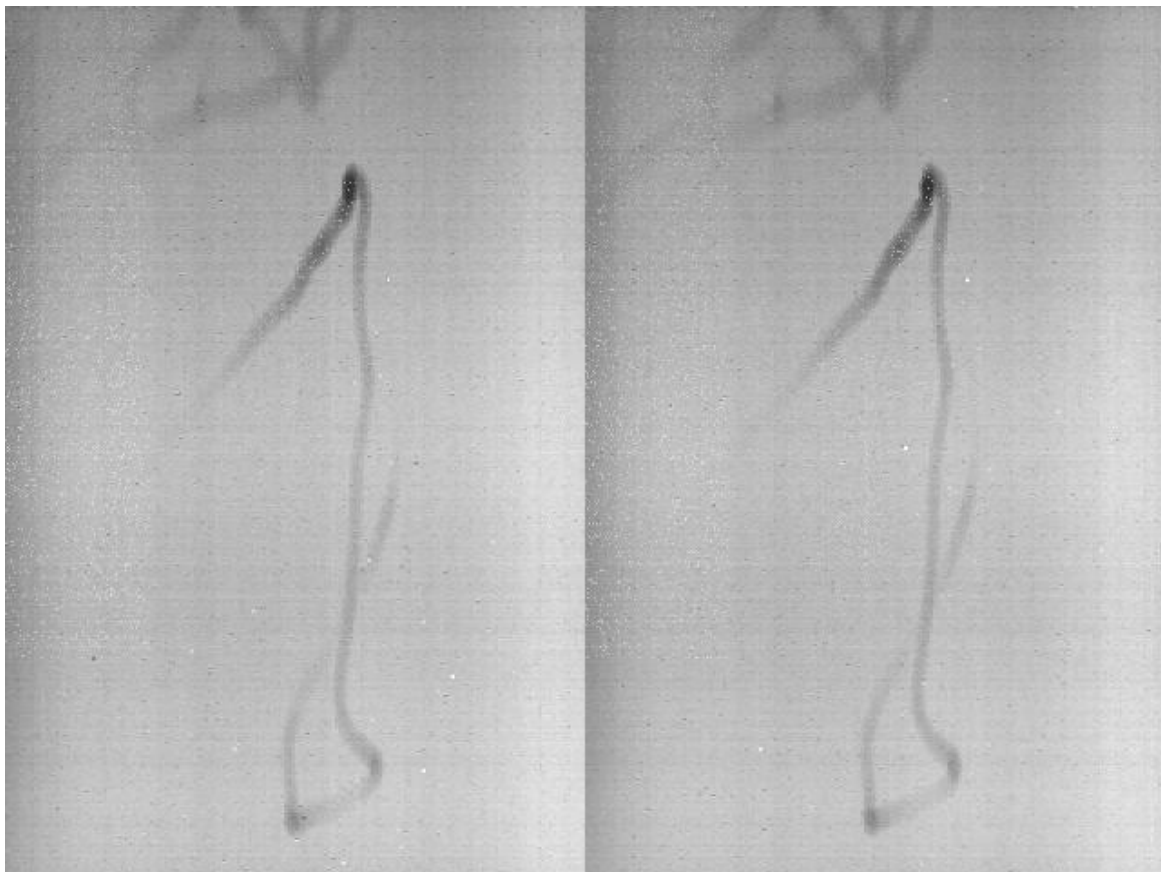


Original



Reconstruida

Line-scan: 2X2



Original



Reconstruida

Line-scan: 2X2-1Y

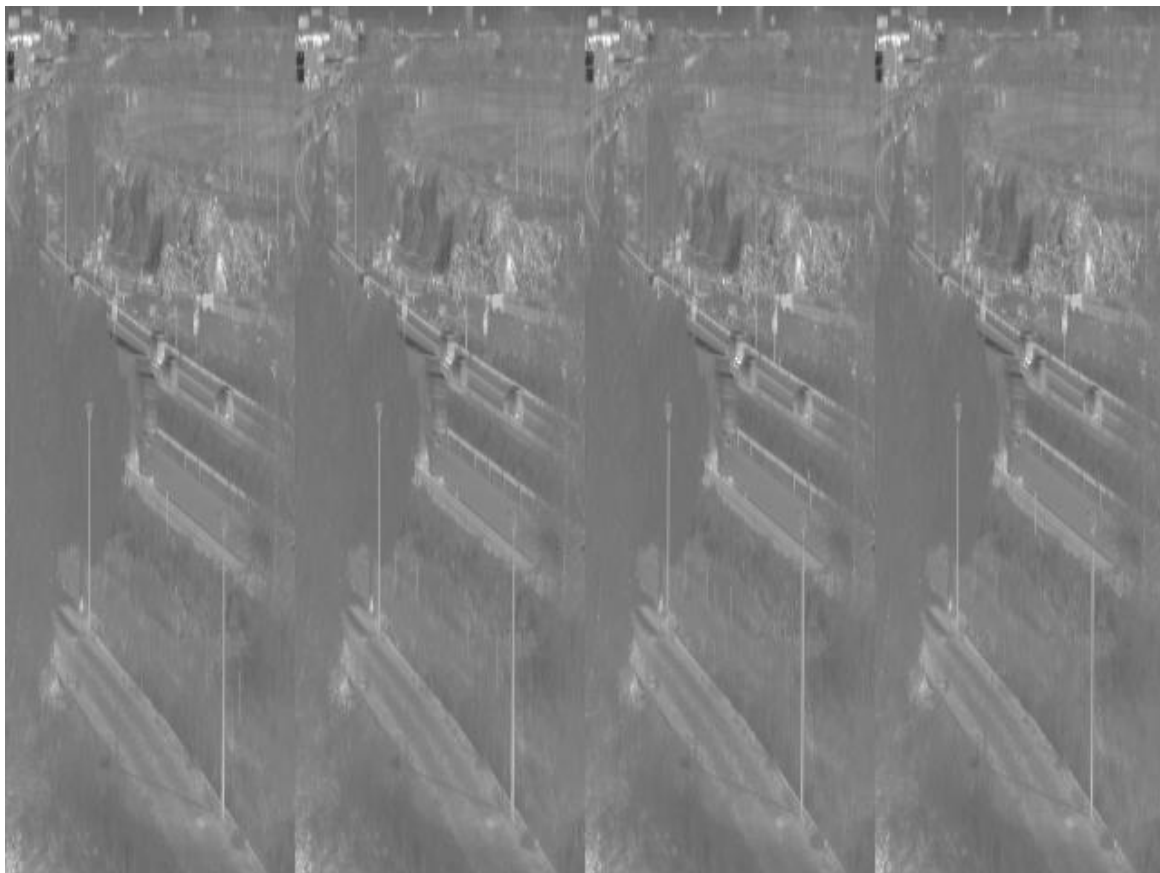


Original



Reconstruida

Line-scan: 4X

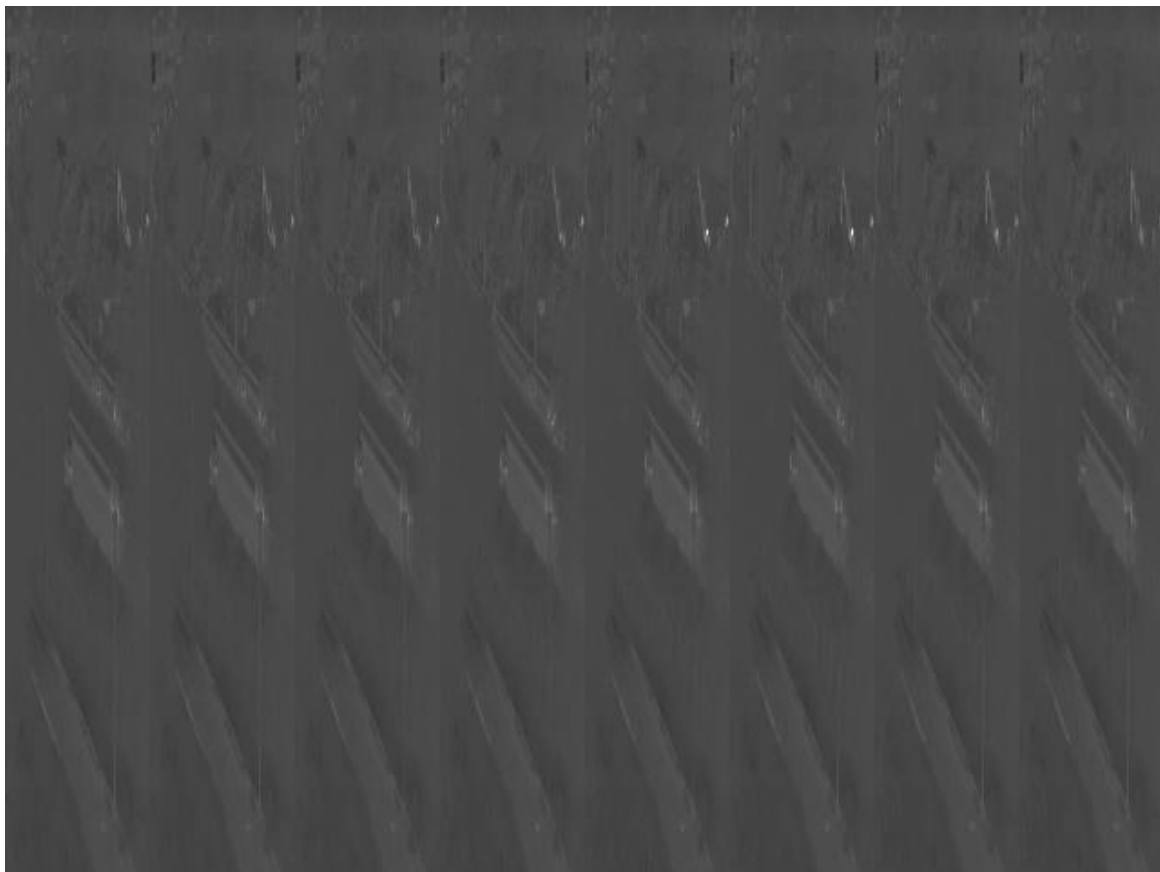


Original



Reconstruida

Line-scan: 8X-1Y

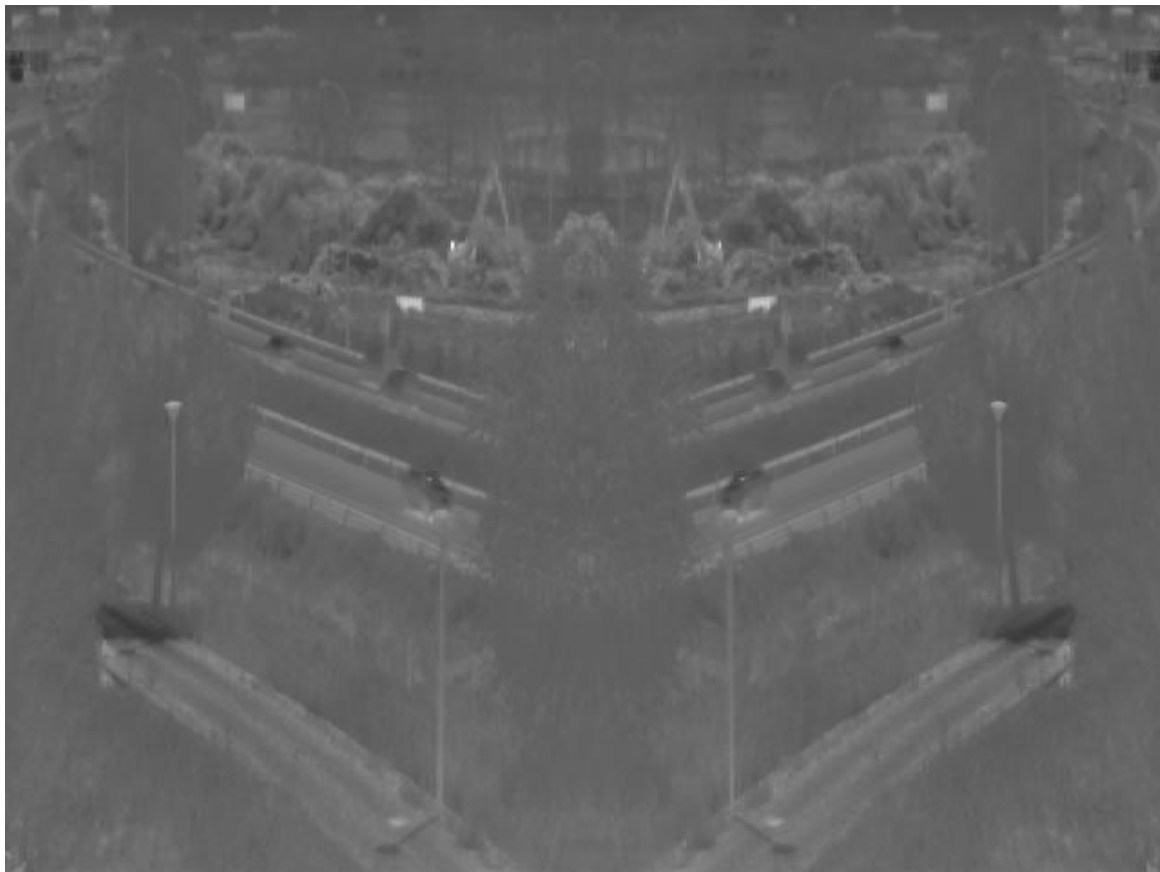


Original



Reconstruida

Line-scan: 2X2E

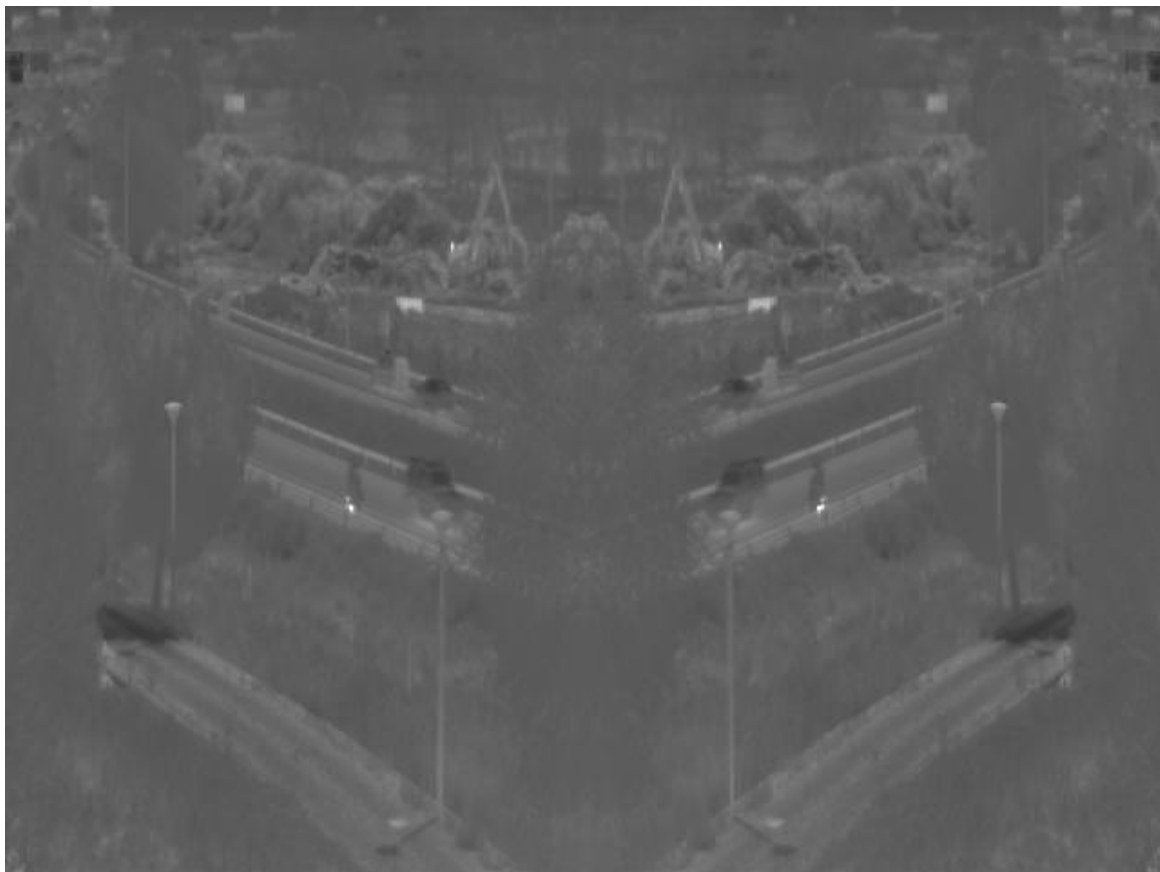


Original



Reconstruida

Line-scan: 2X2E-1Y

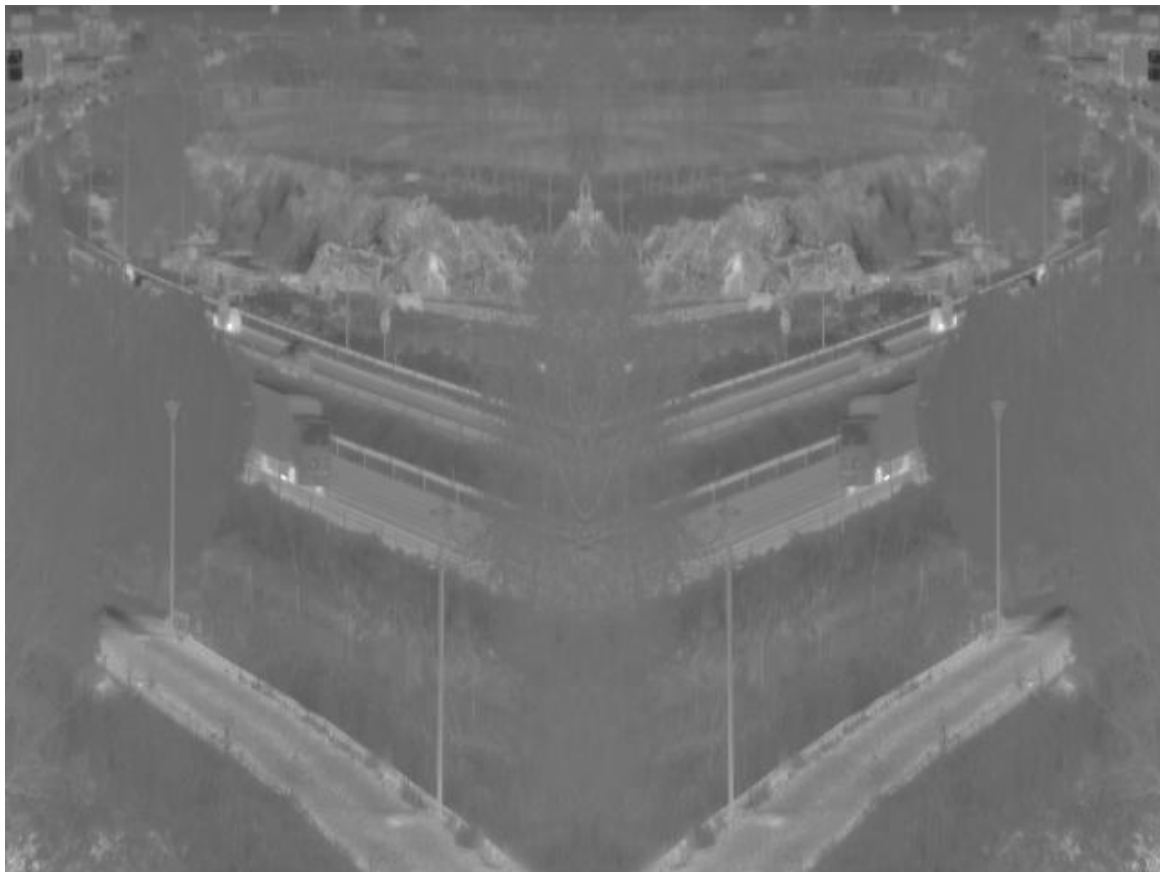


Original



Reconstruida

Line-scan: 2XE

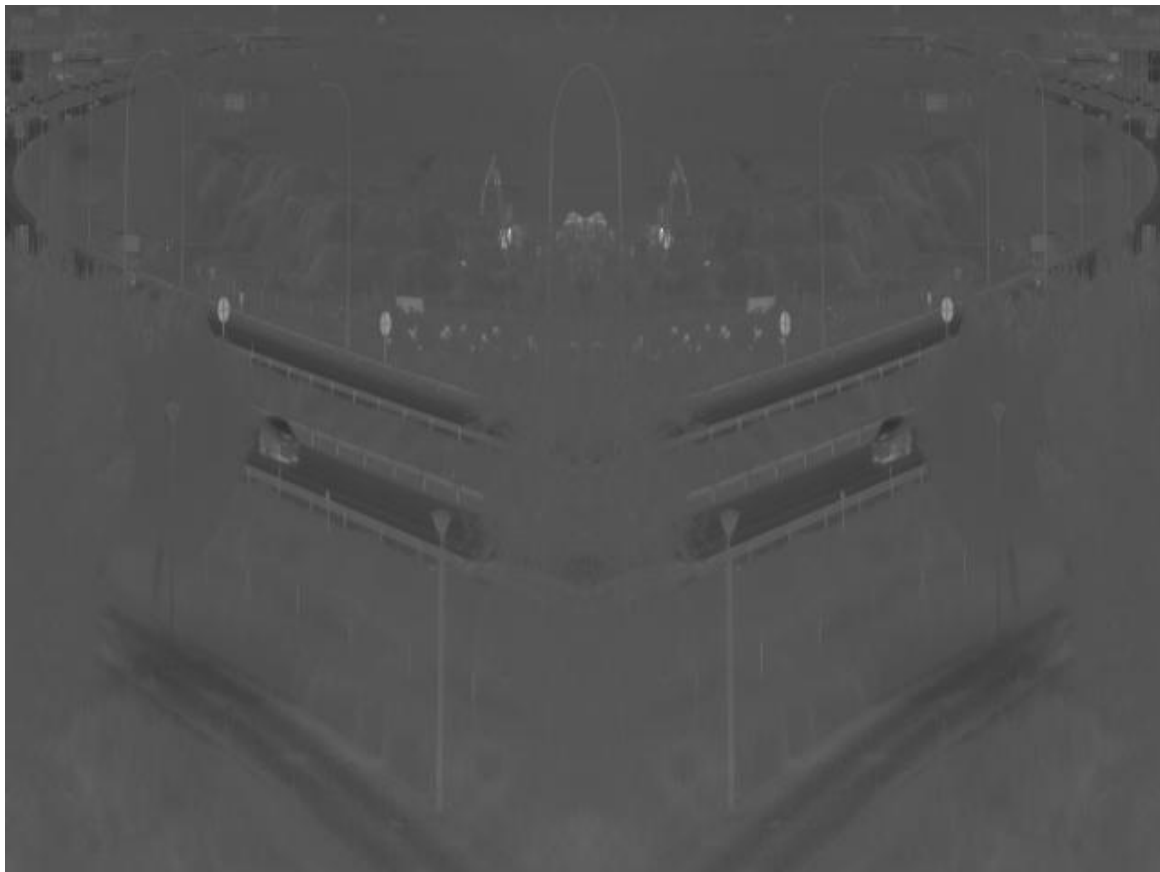


Original



Reconstruida

Line-scan: 2XE-1Y

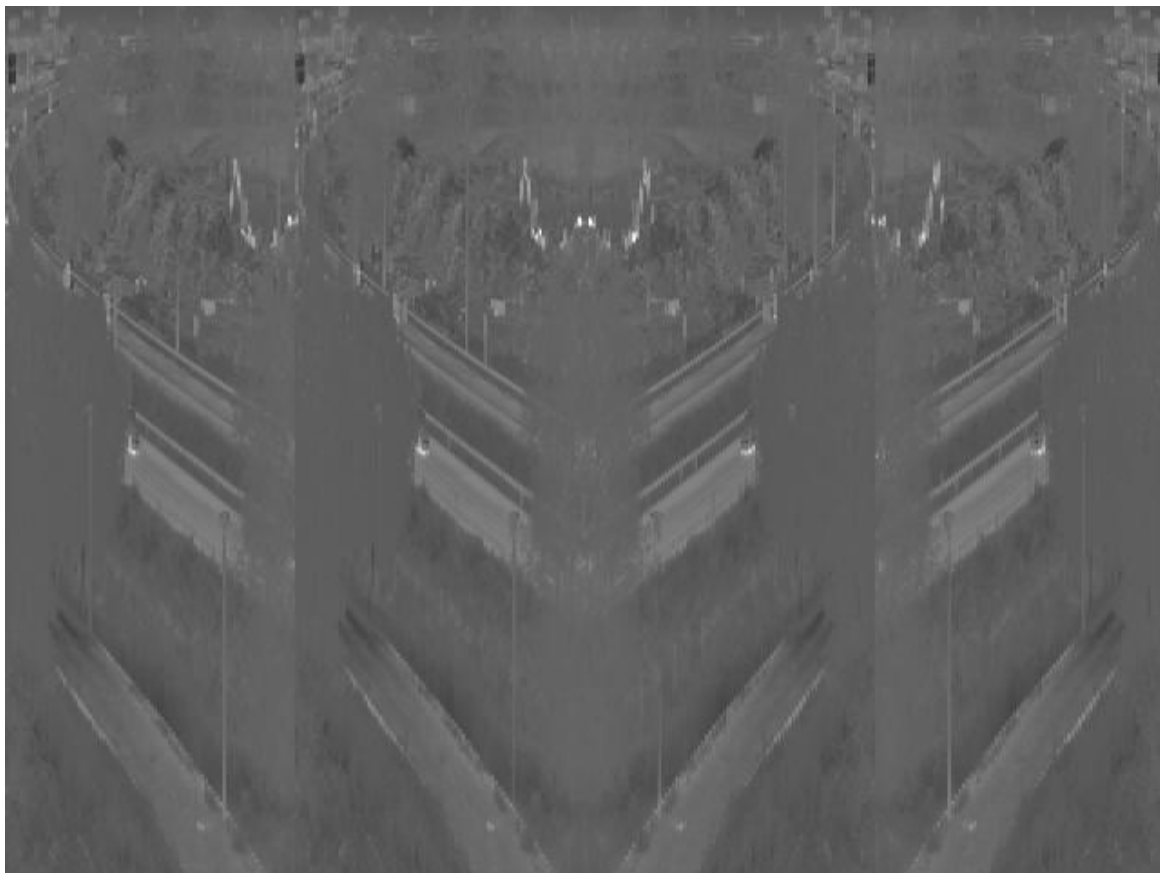


Original



Reconstruida

Line-scan: 4X2E-1Y



Original



Reconstruida

Line-scan: 2X2M-1Y

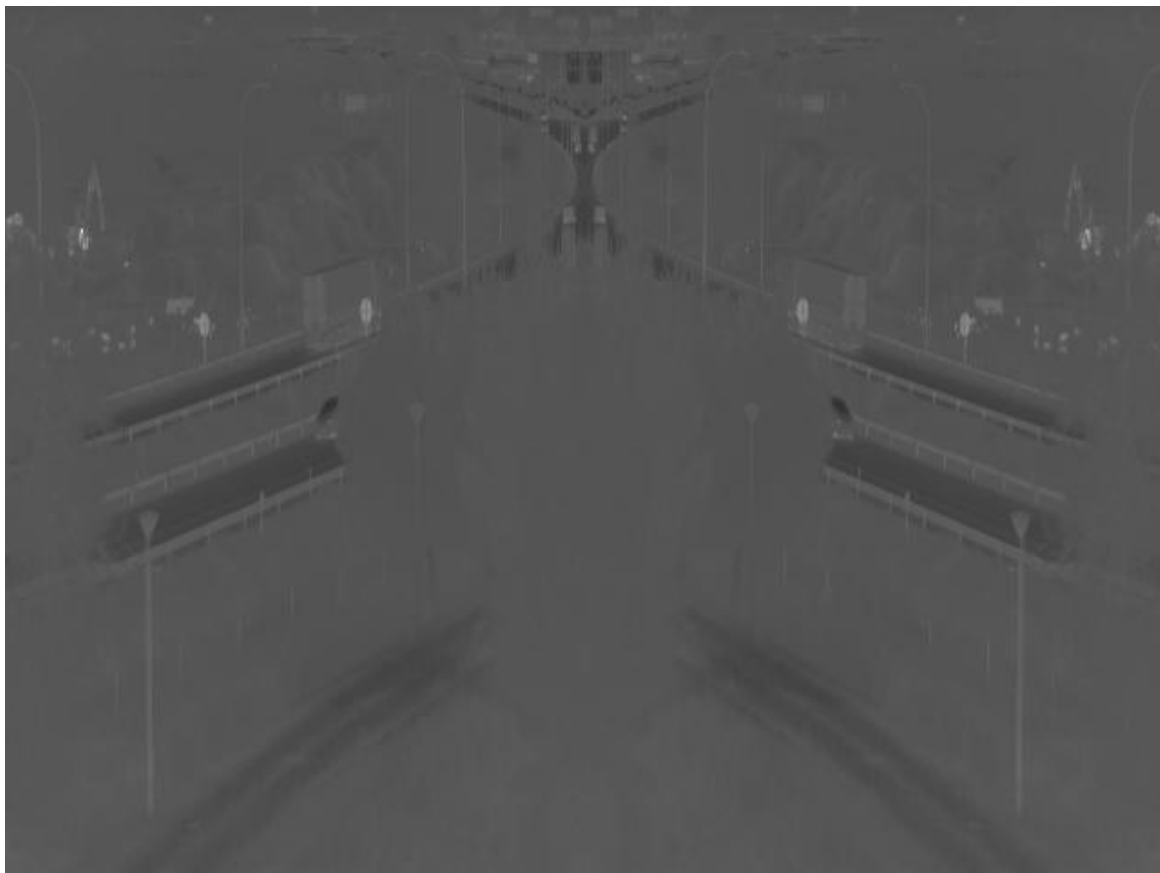


Original



Reconstruida

Line-scan: 2XM-1Y



Original



Reconstruida