



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**COMPUTACIÓN PARALELA Y DISTRIBUIDA**

Carlos Daniel Rincón Mora  
Moises Bernardo Suárez Gámez

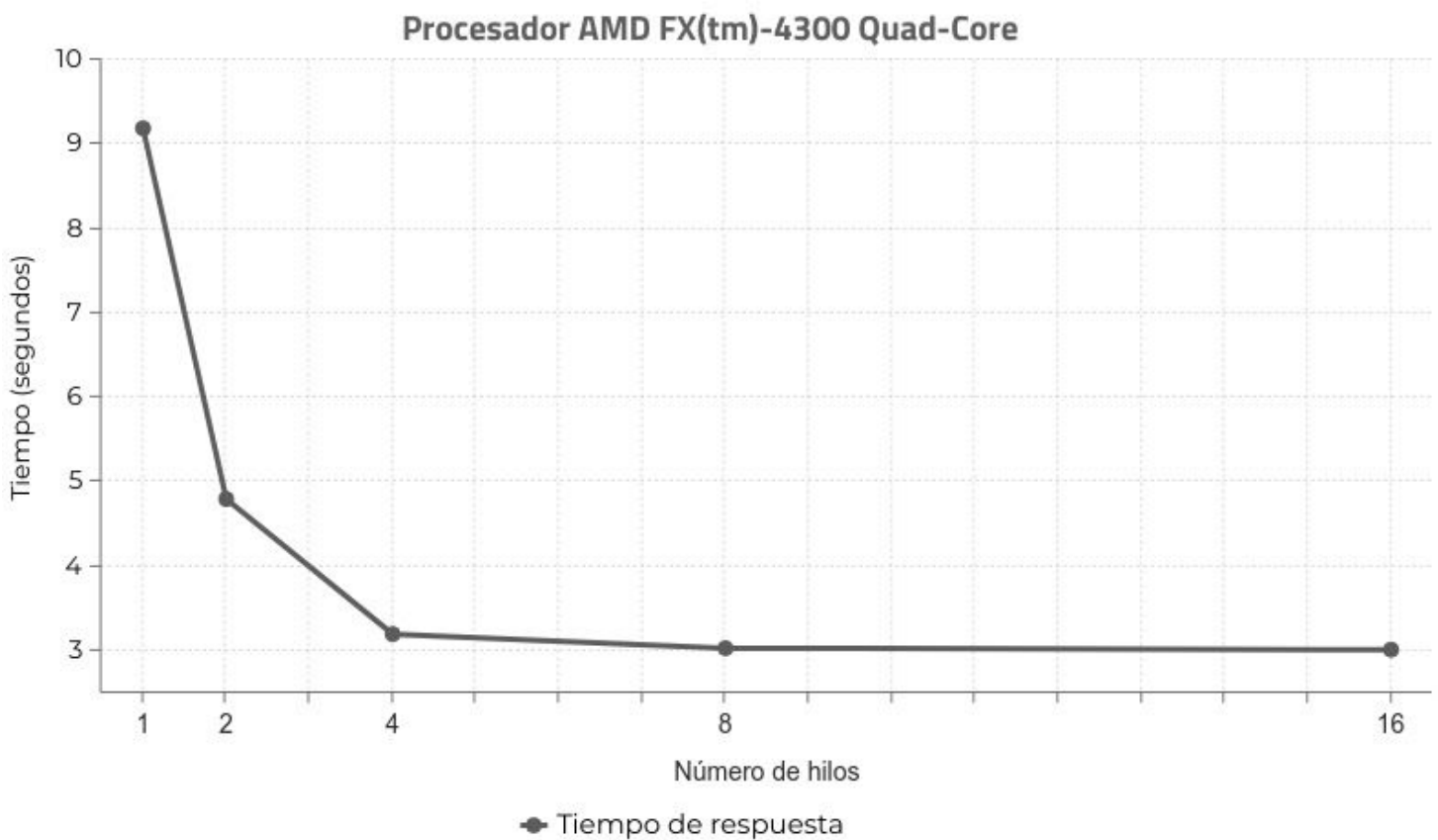
## Bono parcial

### OpenMP

#### 1. Procesador (model name): AMD FX(tm)-4300 Quad-Core Processor

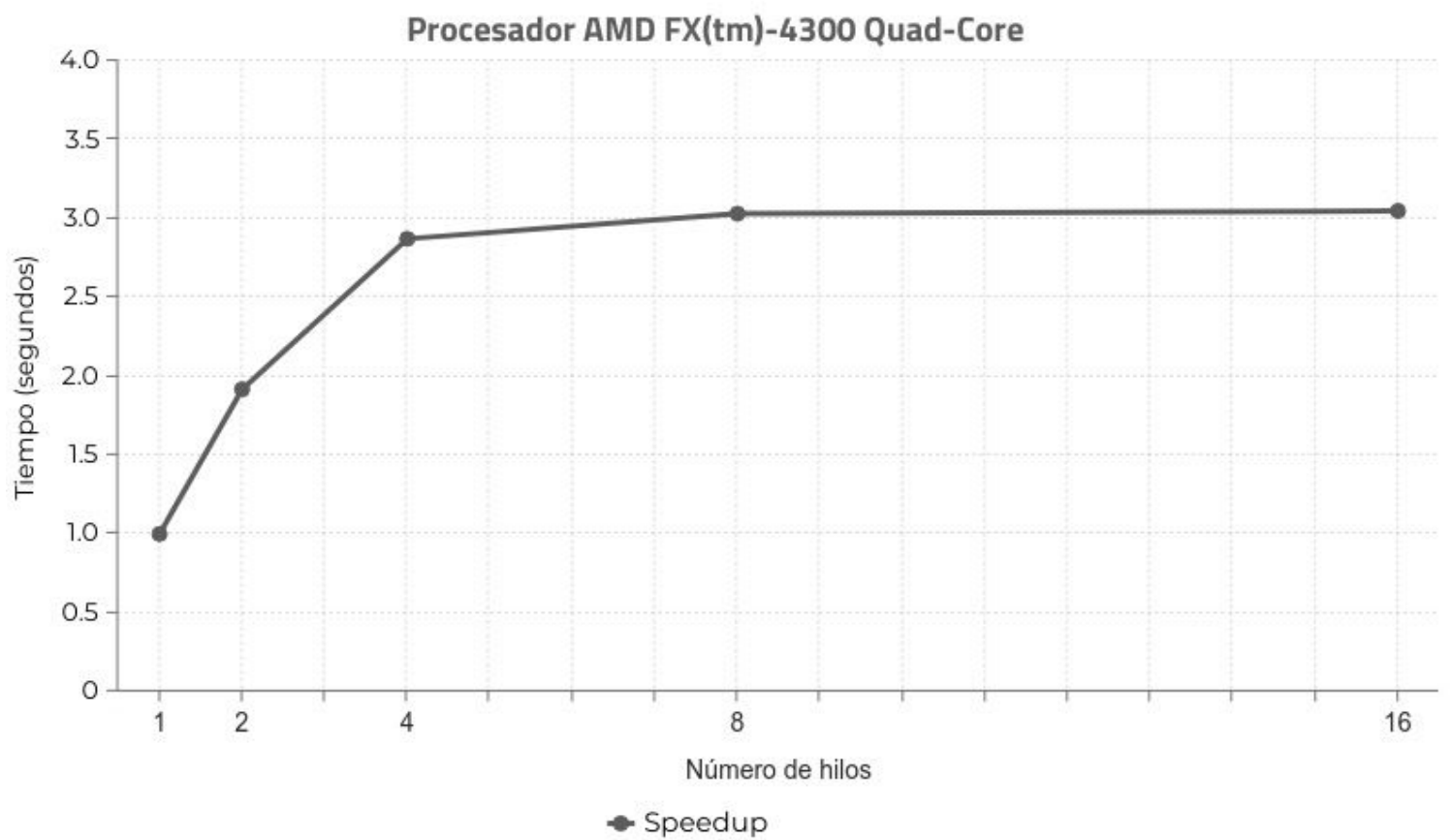
a. Cálculo de pi usando openMP evitando false sharing (tiempo de respuesta en segundos)

- i. 1 hilo: 9.1896
- ii. 2 hilos: 4.7991
- iii. 4 hilos: 3.1995
- iv. 8 hilos: 3.0315
- v. 16 hilos: 3.0141



b. Cálculo de pi usando openMP evitando false sharing(speedup)

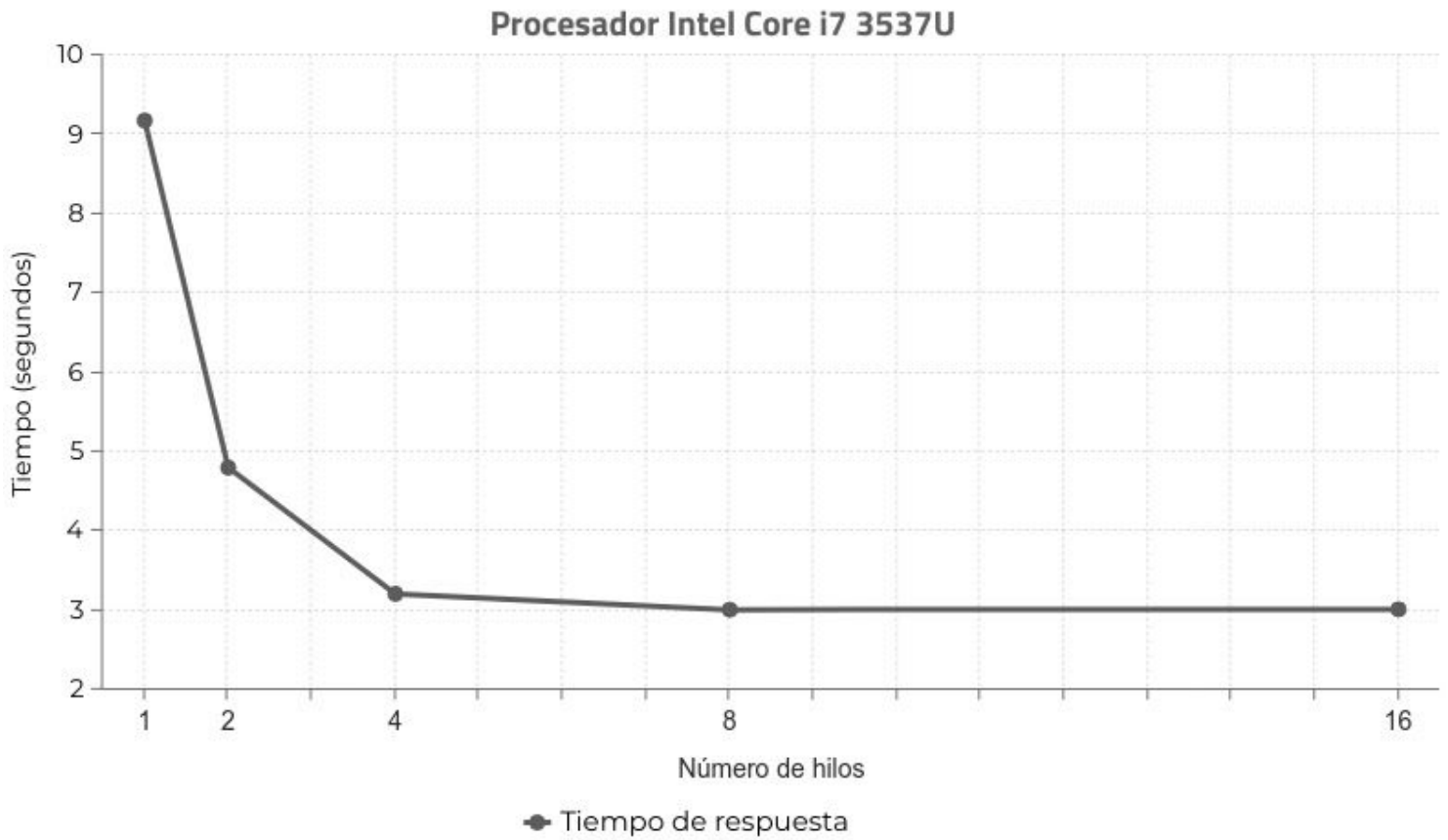
- i. 1 hilo: 1
- ii. 2 hilos: 1.9177
- iii. 4 hilos: 2.8721
- iv. 8 hilos: 3.0312
- v. 16 hilos: 3.0488



## 2. Procesador Intel Core i7 3537U:

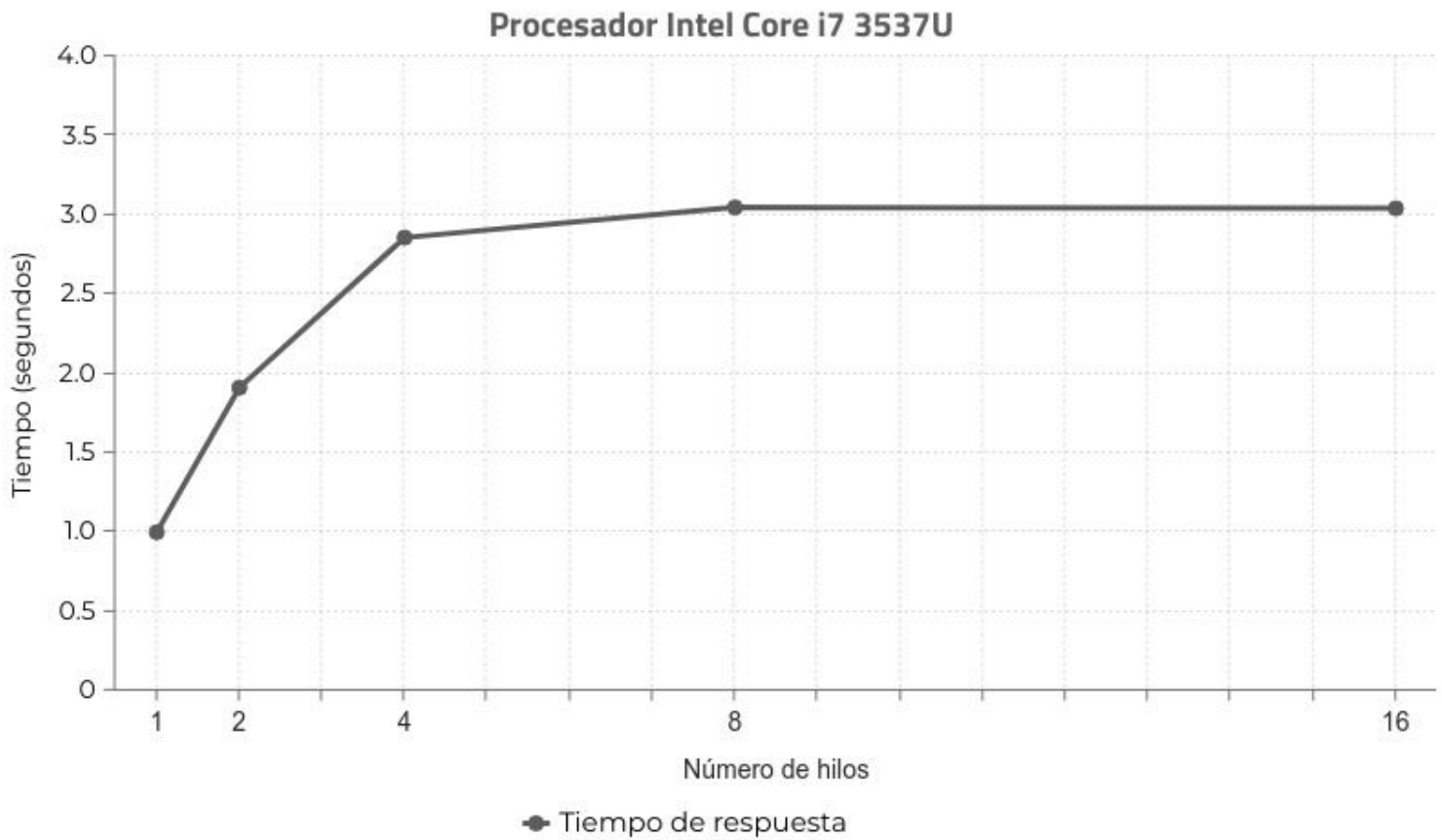
a. Cálculo de pi usando openMP evitando false sharing (tiempo de respuesta en segundos)

- i. 1 hilo: 9.1785
- ii. 2 hilos: 4.8032
- iii. 4 hilos: 3.2118
- iv. 8 hilos: 3.0113
- v. 16 hilos: 3.0170



b. Cálculo de pi usando openMP evitando false sharing(speedup)

- i. 1 hilo: 1
- ii. 2 hilos: 1.9109
- iii. 4 hilos: 2.8577
- iv. 8 hilos: 3.0480
- v. 16 hilos: 3.0422



## CUDA

Tarjeta gráfica "Tesla T4":

- Número de bloques: 40
- Número de hilos por bloque: 64
- Número total de hilos en el grid: 2560 → Lanzamos hasta 10240 hilos (con un número máximo de 80 multiprocesadores y 128 hilos)

### 3. Tiempo de respuesta CUDA (en segundos)

#### a. Cálculo de pi con 1 bloque:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (1 hilo = programa secuencial): 540.8631249999999682
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (2 hilos): 270.4581562500000018
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (4 hilos): 135.2322499999999934
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (8 hilos): 67.5692421874999951
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (16 hilos): 33.8377539062500006
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (32 hilos): 16.9637558593749986
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (64 hilos): 8.7954003906249998
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (128 hilos): 6.0108134765625003

#### b. Cálculo de pi con 2 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (2 hilos): 270.6924687499999891
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (4 hilos): 135.5322968749999859
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (8 hilos): 67.8656562500000007
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (16 hilos): 34.0127070312500024
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (32 hilos): 17.1102382812499982
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (64 hilos): 8.6236611328125008
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (128 hilos): 4.4896059570312499
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (256 hilos): 3.0672792968749998

#### c. Cálculo de pi con 4 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (4 hilos): 135.5106562500000109
- ii. Lanzando 2 hilo por bloque (8 hilos): 67.9320703125000023
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (16 hilos): 34.0138046874999986
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (32 hilos): 17.0793964843749997
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (64 hilos): 8.6610029296875002
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (128 hilos): 4.4070966796875002
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (256 hilos): 2.3150917968750000
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (512 hilos): 1.6474600830078125

#### d. Cálculo de pi con 8 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (8 hilos): 67.8096640625000049
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (16 hilos): 34.0132304687500024
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (32 hilos): 17.0878007812499995
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (64 hilos): 8.6419990234374993
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (128 hilos): 4.4224204101562501
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (256 hilos): 2.3060952148437499
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (512 hilos): 1.2498394775390624
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (1024 hilos): 0.9068830566406250

## Tarjeta gráfica Tesla T4

### TIEMPO DE RESPUESTA



e. Cálculo de pi con 16 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (16 hilos): 33.9632304687499982
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (32 hilos): 17.0684960937499994
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (64 hilos): 8.6000957031249996
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (128 hilos): 4.4067885742187496
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (256 hilos): 2.2789729003906252
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (512 hilos): 1.2082824707031250
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (1024 hilos): 0.7147131958007813
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (2048 hilos): 0.5182940673828125

f. Cálculo de pi con 32 bloques:

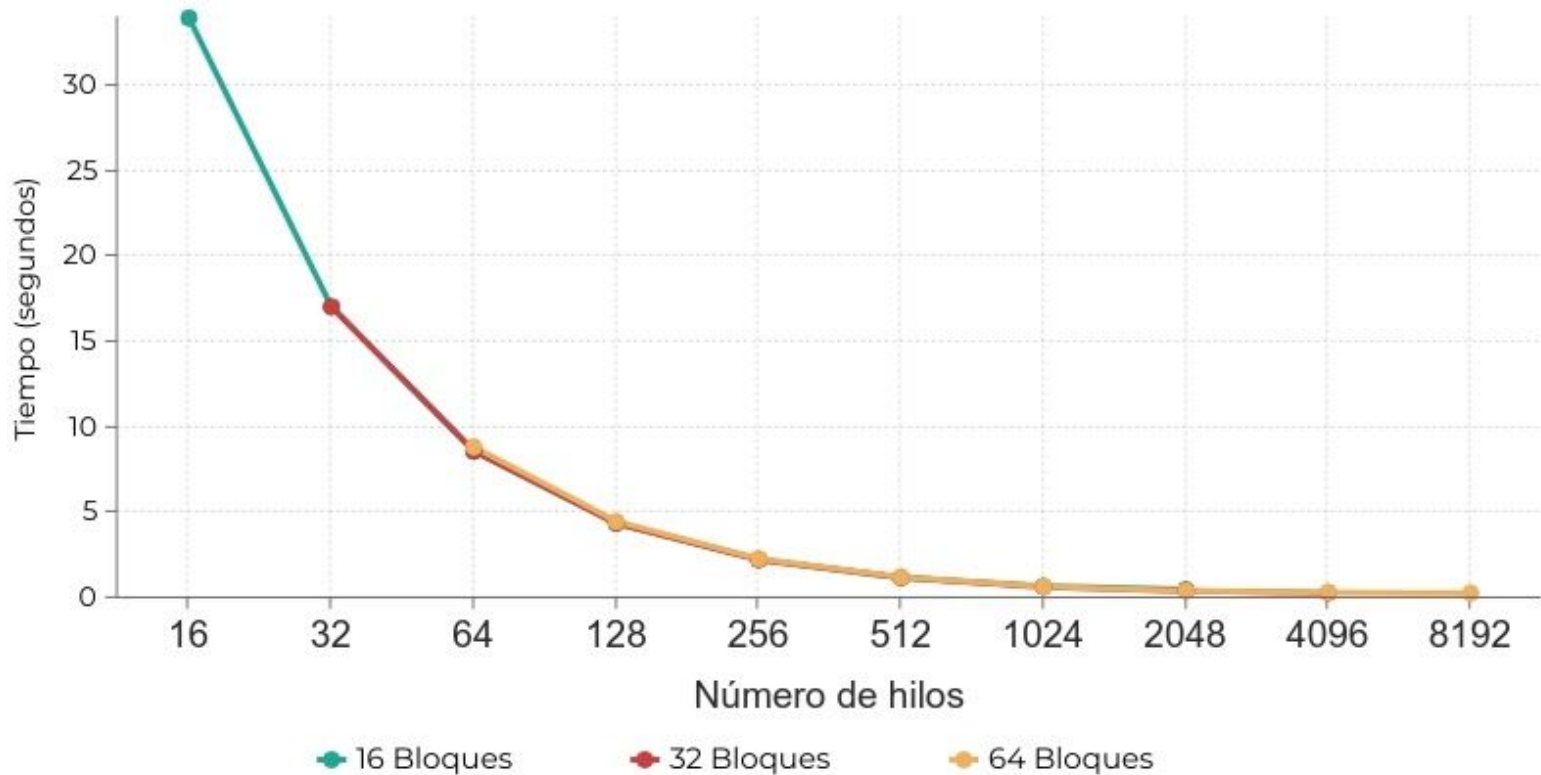
- i. Lanzando 1 hilo por bloque (32 hilos): 17.0665175781250014
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (64 hilos): 8.6343164062500009
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (128 hilos): 4.4091103515625001
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (256 hilos): 2.2617338867187500
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (512 hilos): 1.2272659912109376
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (1024 hilos): 0.6760830688476562
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (2048 hilos): 0.4427849426269531
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (4096 hilos): 0.3318128356933594

g. Cálculo de pi con 64 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (64 hilos): 8.8714511718750000
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (128 hilos): 4.5036030273437504
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (256 hilos): 2.3299052734374999
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (512 hilos): 1.2484547119140625
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (1024 hilos): 0.6928691406250000
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (2048 hilos): 0.4340347290039063
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (4096 hilos): 0.3534241333007813
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (8192 hilos): 0.3132948913574219

### Tarjeta gráfica Tesla T4

#### TIEMPO DE RESPUESTA

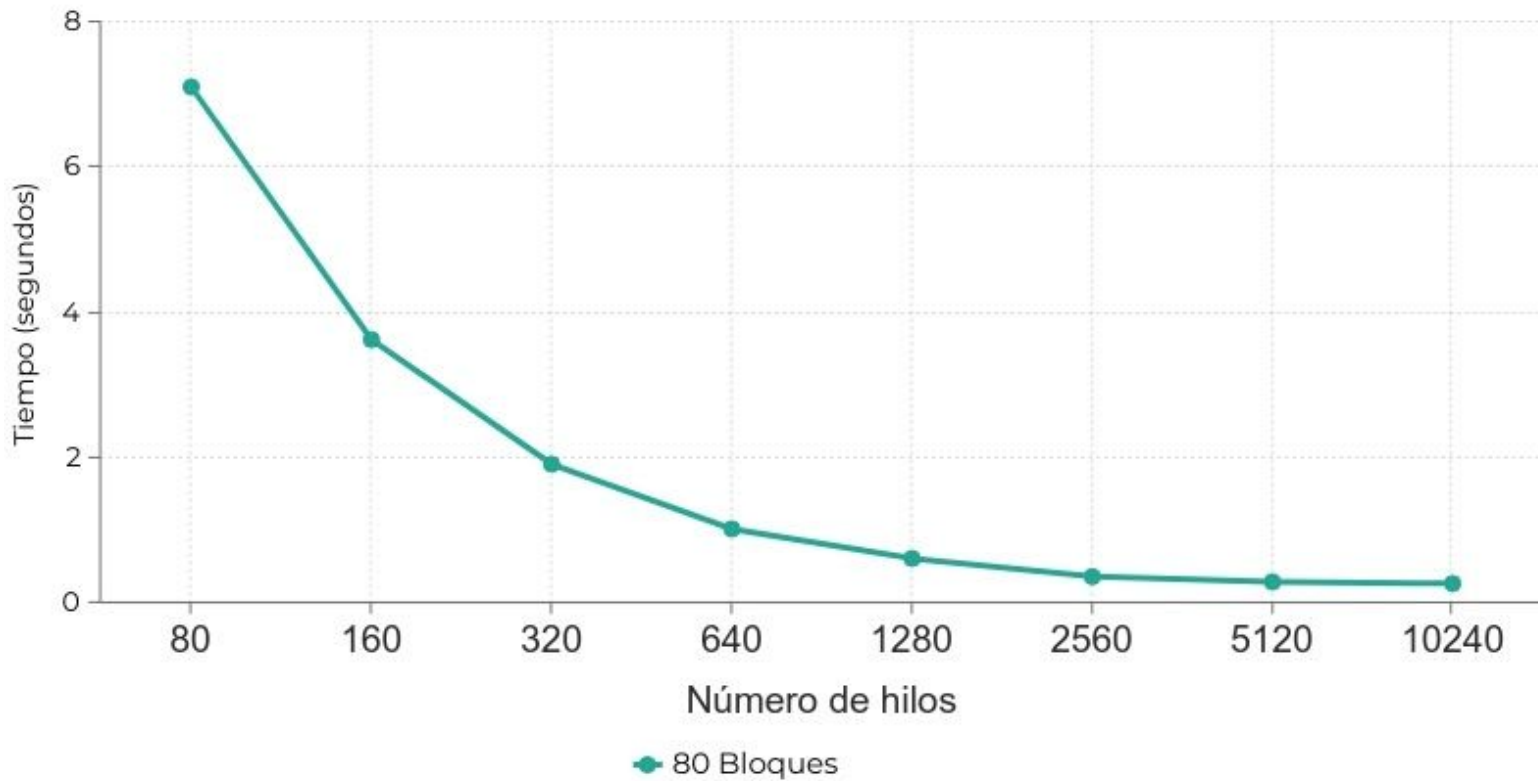


h. Cálculo de pi con 80 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (80 hilos): 7.1106074218749997
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (160 hilos): 3.6311657714843748
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (320 hilos): 1.9171833496093751
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (640 hilos): 1.0263837890625001
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (1280 hilos): 0.6186639404296875
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (2560 hilos): 0.36844440917968750
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (5120 hilos): 0.2956880493164062
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (10240 hilos): 0.2736701660156250

## Tarjeta gráfica Tesla T4

### TIEMPO DE RESPUESTA



#### 4. Speedup CUDA

a. Cálculo de pi con 1 bloque:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (1 hilo): 1
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (2 hilos): 1.99980334296
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (4 hilos): 3.99951287507
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (8 hilos): 8.00457586159
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (16 hilos): 15.9840137882
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (32 hilos): 31.8834537283
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (64 hilos): 61.4938605383
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (128 hilos): 89.9816850263

b. Cálculo de pi con 2 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (2 hilos): 1.99807230507
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (4 hilos): 3.99065859187
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (8 hilos): 7.96961460164
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (16 hilos): 15.9017958936
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (32 hilos): 31.6104963654



- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (64 hilos): 62.7185039707
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (128 hilos): 120.470065787
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (256 hilos): 176.333184119

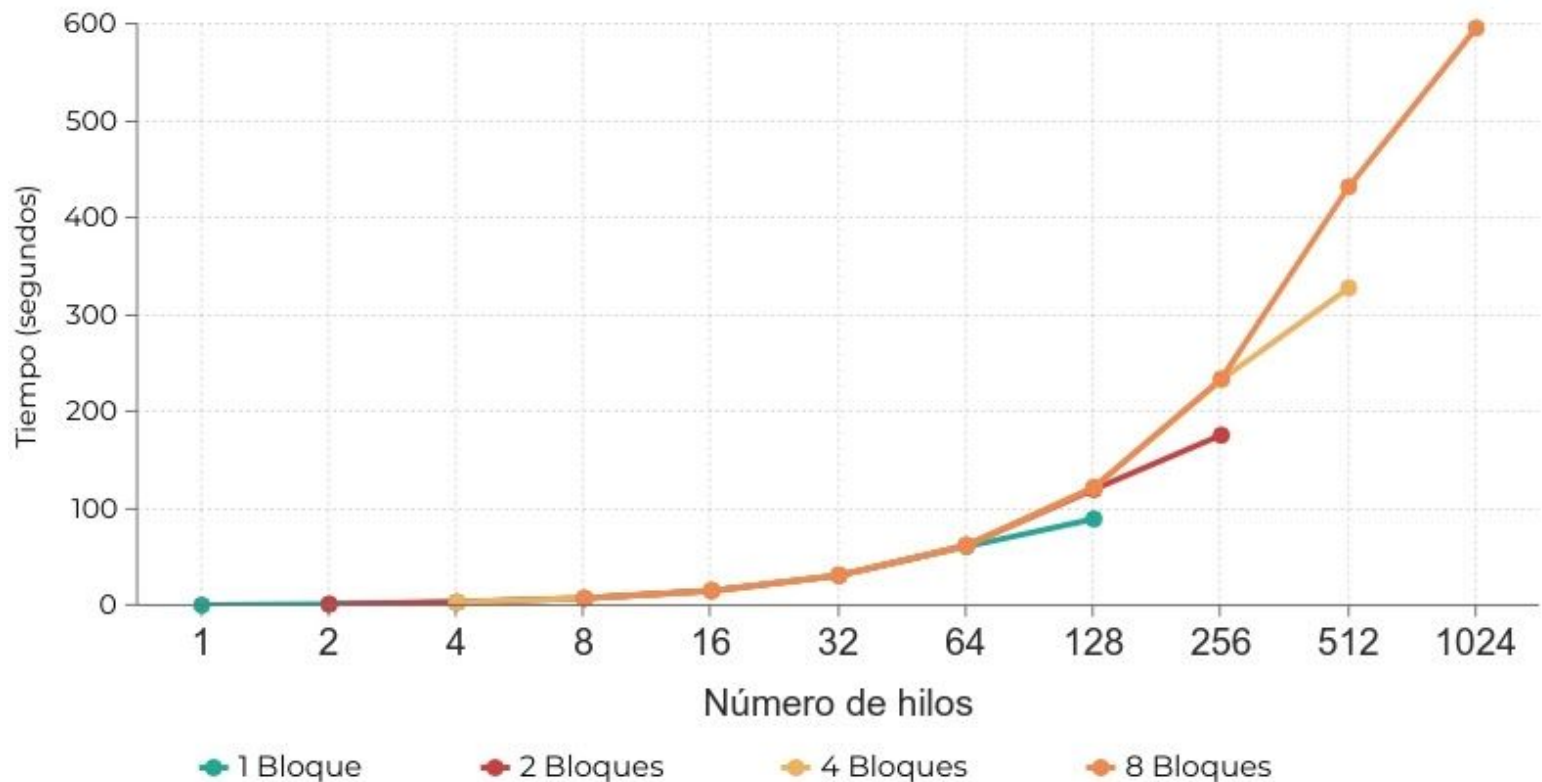
c. Cálculo de pi con 4 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (4 hilos): 3.99129588748
- ii. Lanzando 2 hilo por bloque (8 hilos): 7.96182307579
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (16 hilos): 15.9012827283
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (32 hilos): 31.6675782716
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (64 hilos): 62.4480939899
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (128 hilos): 122.725495788
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (256 hilos): 233.624915319
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (512 hilos): 328.301201697

d. Cálculo de pi con 8 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (8 hilos): 7.97619531785
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (16 hilos): 15.9015511772
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (32 hilos): 31.6520031995
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (64 hilos): 62.5854184354
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (128 hilos): 122.300250731
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (256 hilos): 234.536337233
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (512 hilos): 432.746072372
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (1024 hilos): 596.397871853

## Tarjeta gráfica Tesla T4 SPEEDUP



e. Cálculo de pi con 16 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (16 hilos): 15.9249611281
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (32 hilos): 31.6878020201
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (64 hilos): 62.8903611856
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (128 hilos): 122.734076276
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (256 hilos): 237.32758073
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (512 hilos): 447.629704241
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (1024 hilos): 756.755476431
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (2048 hilos): 1043.54488897

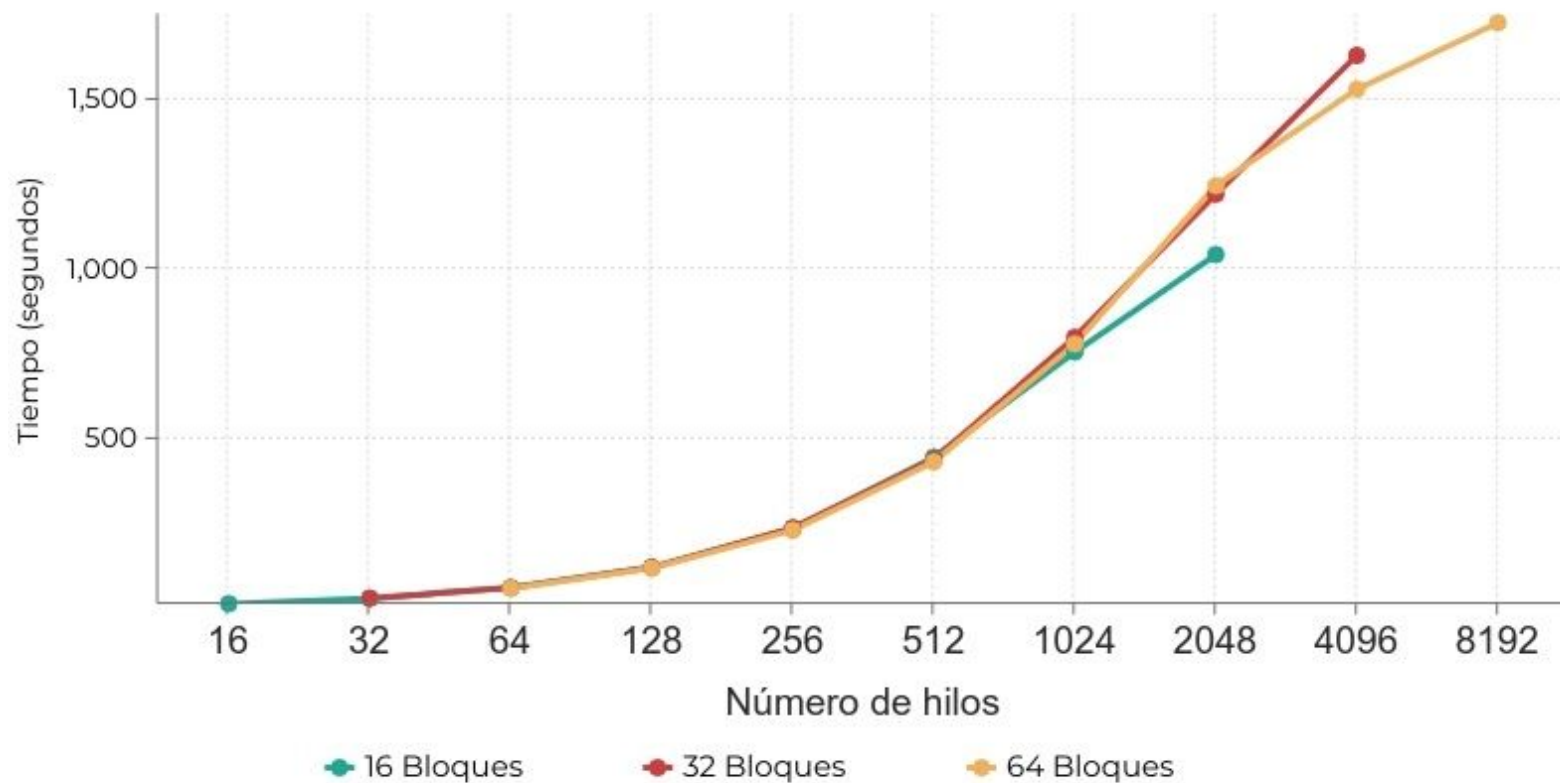
f. Cálculo de pi con 32 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (32 hilos): 31.6914755763
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (64 hilos): 62.6411055088
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (128 hilos): 122.669446186
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (256 hilos): 239.136499734
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (512 hilos): 440.705705913
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (1024 hilos): 799.995074454
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (2048 hilos): 1221.50297567
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (4096 hilos): 1630.02472123

g. Cálculo de pi con 64 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (64 hilos): 60.9667025745
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (128 hilos): 120.095648243
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (256 hilos): 232.13953424
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (512 hilos): 433.226067264
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (1024 hilos): 780.61367333
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (2048 hilos): 1246.12868247
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (4096 hilos): 1530.3514221
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (8192 hilos): 1726.37071309

**Tarjeta gráfica Tesla T4**  
**SPEEDUP**



h. Cálculo de pi con 80 bloques:

- i. Lanzando 1 hilo por bloque (80 hilos): 76.0642646838
- ii. Lanzando 2 hilos por bloque (160 hilos): 148.950270805
- iii. Lanzando 4 hilos por bloque (320 hilos): 282.113406164
- iv. Lanzando 8 hilos por bloque (640 hilos): 526.959925482
- v. Lanzando 16 hilos por bloque (1280 hilos): 874.24381745
- vi. Lanzando 32 hilos por bloque (2560 hilos): 1467.96525454
- vii. Lanzando 64 hilos por bloque (5120 hilos): 1829.16802438
- viii. Lanzando 128 hilos por bloque (10240 hilos): 1976.33206745

Tarjeta gráfica Tesla T4  
SPEEDUP

