

## **Sistema Solar a Escala en la Ciudad de Toluca**

por

**José Antonio García Barreto**

Instituto de Astronomía, Universidad Nacional Autónoma de México

### **1 Resumen**

Se propone la implementación del Sistema Planetario a escala en la ciudad de Toluca. Esto es importantísimo para que el público en general tenga una idea de las dimensiones que existen en nuestro universo cercano. Para la implementación del modelo se propone colocar placas de metal de dimensiones  $\sim 30 \text{ cm}^2$ , sostenidas por un pedestal que tenga una altura adecuada para la lectura por parte del público. Se tendría una placa para el Sol y éste sería el único para el cual se sugiere que se tenga una esfera representándolo, y una placa por cada planeta colocada a la distancia específica que le corresponde según el modelo a escala a todo lo largo de la Av. Morelos en la ciudad de Toluca. Se sugiere que el Sol se coloque en la esquina de la Av. Morelos y Paseo V. Guerrero (antes Paseo Xinantecatl ó Circunvalación) y las placas de cada planeta a lo largo de la Av. Morelos hacia el Oriente de la posición del Sol.

Table 1: Placa 1: Parámetros Reales del Sistema Solar

Objeto	Diámetro km	Distancia al Sol en millones de km	Velocidad km por hora	Inclinación Orbita	Excentricidad	Periodo de Traslación
Sol	1,391,994					
Mercurio	4,850	57.9	172,080	7° 10'	0.206	88 Días
Venus	12,140	108.2	126,000	3° 24'	0.007	224.6 Días
Tierra	12,756	149.6	107,280	0° 0'	0.017	365.25 Días
Marte	6,790	227.9	86,760	1° 51'	0.093	1.89 Años
Júpiter	142,600	778.3	47,160	1° 18'	0.048	11.86 Años
Saturno	120,200	1,427.0	34,560	2° 29'	0.055	29.46 Años
Urano	49,000	2,869.6	24,480	0° 46'	0.051	84.02 Años
Neptuno	50,200	4,496.6	19,440	1° 46'	0.007	164.8 Años
Plutón	6,400	5,900.0	16,920	17° 10'	0.252	248.6 Años

## 2 Maqueta del Sol y su Placa

### 2.1 Maqueta

Se sugiere tener una maqueta de la estrella más cercana al planeta Tierra, es decir de nuestro Sol. Esta maqueta consistiría de una esfera de 1m de diámetro pintada de color amarillo y colocada a nivel de la banqueta en la esquina sur-oriente de la intersección de la Av. Morelos y el Paseo V. Guerrero (esquina del Parque).

### 2.2 Placas en el Sol

Se sugiere que existan dos placas en el lugar junto a la maqueta del Sol. Una placa sería para indicar las características principales reales de los planetas en el Sistema Solar como lo serían la distancia de cada planeta al Sol, diámetro de cada planeta, velocidad de cada planeta alrededor del Sol, inclinación de la órbita, y su excentricidad.

La segunda placa listaría las dimensiones del Sistema Solar a escala, tomando las dimensiones del Sol como 1 m como referencia. La inclinación de la órbita se indicaría con la altura sobre la banqueta que tendría cada planeta a la distancia indicada.

Table 2: Placa 2: Sistema Solar a Escala

Objeto	Diámetro mm	Distancia al Sol m	Altura m
Sol	1,000		
Mercurio	3.5	41.6	5.1
Venus	8.7	77.7	4.6
Tierra	9.2	107.5	0.0
Marte	4.9	163.7	5.3
Júpiter	102.4	559.1	12.7
Saturno	86.3	1,025.1	44.4
Urano	35.2	2,061.5	27.6
Neptuno	36.1	3,230.3	99.6
Plutón	4.6	4,238.5	1,309.3

### 3 Planeta Mercurio

- Diámetro Real : 4,850 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 57.9 Millones de kilómetros
- Inclinação de su Orbits :  $7^{\circ} 10'$
- Excentricidad de su Orbits : 0.206
- Velocidad de Traslación : 172,080 kilómetros por hora
- Periodo de Traslación alrededor del Sol : 88 días
- Masa : 300,000,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=3 \times 10^{23}$  kgm)
- Periodo de Rotación sobre su eje: 58 días terrestres
- Número de Satélites : 0
- -----
- Diámetro a escala (si el Diametro del Sol es 1 m) : 3.5 mm
- Distancia al Sol a escala : 41.6 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 5.1 m

## 4 Planeta Venus

- Diámetro Real : 12,140 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 108.2 Millones de kilómetros
- Inclínación de su Órbita : 3° 24'
- Excentricidad de su Órbita : 0.007
- Velocidad de Traslación : 126,000 kilómetros por hora
- Periodo de Traslación alrededor del Sol : 224.6 días
- Masa : 4,900,000,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=4.9 \times 10^{24}$  kgm)
- Periodo de Rotación sobre su eje: 243 días terrestres
- Número de Satélites: 0
- -----
- Diámetro a escala (si el Diámetro del Sol es 1 m) : 8.7 mm
- Distancia al Sol a escala : 77.7 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 4.6 m

## 5 Planeta Tierra

- Diámetro Real : 12,756 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 149.6 Millones de kilómetros
- Inclínación de su Órbita :  $0^{\circ} 0'$
- Excentricidad de su Órbita : 0.017
- Velocidad de Traslación : 107,280 kilómetros por hora
- Período de Traslación alrededor del Sol : 365.249 días
- Masa : 5,980,000,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=5.98 \times 10^{24}$  kgm)
- Período de Rotación sobre su eje: 24 horas
- Número de Satélites: 1
- -----
- Diámetro a escala (si el Diámetro del Sol es 1 m) : 9.2 mm
- Distancia al Sol a escala : 107.5 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 0.0 m

## 6 Planeta Marte

- Diámetro Real : 6,790 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 227.9 Millones de kilómetros
- Inclínación de su Órbita :  $1^{\circ} 51'$
- Excentricidad de su Órbita : 0.093
- Velocidad de Traslación : 86,760 kilómetros por hora
- Período de Traslación alrededor del Sol : 1.881 años terrestres
- Masa : 670,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=6.7 \times 10^{23}$  kgm)
- Período de Rotación sobre su eje: 24 horas
- Número de Satélites: 2
- -----
- Diámetro a escala (si el Diámetro del Sol es 1 m) : 4.9 mm
- Distancia al Sol a escala : 163.7 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 5.3 m

## 7 Planeta Júpiter

- Diámetro Real : 142,600 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 778.3 Millones de kilómetros
- Inclínación de su Órbita :  $1^{\circ} 18'$
- Excentricidad de su Órbita : 0.048
- Velocidad de Traslación : 47,160 kilómetros por hora
- Periodo de Traslación alrededor del Sol : 11.86 años terrestres
- Masa : 1,900,000,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=1.9 \times 10^{27}$  kgm)
- Periodo de Rotación sobre su eje: 10 horas
- Número de Satélites: 16
- -----
- Diámetro a escala (si el Diámetro del Sol es 1 m) : 102.4 mm
- Distancia al Sol a escala : 559.13 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 12.7 m



## 8 Planeta Saturno

- Diámetro Real : 120,200 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 1,427.0 Millones de kilómetros
- Inclínación de su Órbita :  $2^{\circ} 29'$
- Excentricidad de su Órbita : 0.055
- Velocidad de Traslación : 34,560 kilómetros por hora
- Período de Traslación alrededor del Sol : 29.46 años terrestres
- Masa : 570,000,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=5.7 \times 10^{26}$  kgm)
- Período de Rotación sobre su eje: 10 horas
- Número de Satélites: 17
- -----
- Diámetro a escala (si el Diámetro del Sol es 1 m) : 86.3 mm
- Distancia al Sol a escala : 1,025.14 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 44.4 m

## 9 Planeta Urano

- Diámetro Real : 49,000 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 2,869.6 Millones de kilómetros
- Inclinação de su Orbita :  $0^{\circ} 46'$
- Excentricidad de su Orbita : 0.051
- Velocidad de Traslación : 24,480 kilómetros por hora
- Periodo de Traslación alrededor del Sol : 84.02 años terrestres
- Masa : 87,000,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=8.7 \times 10^{25}$  kgm)
- Periodo de Rotación sobre su eje: 17.2 horas
- Número de Satélites: 15
- -----
- Diámetro a escala (si el Diámetro del Sol es 1 m) : 35.2 mm
- Distancia al Sol a escala : 2,061.5 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 27.6 m

## 10 Planeta Neptuno

- Diámetro Real : 50,200 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 4,496.6 Millones de kilómetros
- Inclinação de su Orbita :  $1^{\circ} 46'$
- Excentricidad de su Orbita : 0.007
- Velocidad de Traslación : 19,440 kilómetros por hora
- Periodo de Traslación alrededor del Sol : 164.8 años terrestres
- Masa : 100,000,000,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=1 \times 10^{26}$  kgm)
- Periodo de Rotación sobre su eje: 18 horas
- Número de Satélites: 2
- -----
- Diámetro a escala (si el Diámetro del Sol es 1 m) : 36.1 mm
- Distancia al Sol a escala : 3,230.3 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 99.6 m

## 11 Planeta Plutón

- Diámetro Real : 6,400 kilómetros
- Distancia Real al Sol : 5,900 Millones de kilómetros
- Inclínación de su Órbita :  $17^{\circ} 10'$
- Excentricidad de su Órbita : 0.252
- Velocidad de Traslación : 16,920 kilómetros por hora
- Periodo de Traslación alrededor del Sol : 248.6 años terrestres
- Masa : 13,000,000,000,000,000,000 kilogramos ( $=1.3 \times 10^{22}$  kgm)
- Periodo de Rotación sobre su eje: 6 días terrestres + 9 horas
- Número de Satélites: 1
- -----
- Diámetro a escala (si el Diámetro del Sol es 1 m) : 4.6 mm
- Distancia al Sol a escala : 4,238.5 m
- Altura sobre la banqueta equivalente a la inclinación de su órbita : 1309.3 m