

## MIR: LA GRAN DESCONOCIDA



### MIR/DOS-7 (19 DE FEBRERO DE 1986 HASTA EL PRESENTE)

*Texto de David S. Portree, Traducción de Daniel González Alonso<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Estudiante de Ingeniería de Telecomunicación en la ETSETB  
 Presidente de AESSE Estudiants  
 danig27.casal.upc.es*

### INTRODUCCIÓN

La estación espacial MIR ha sido objeto de airadas críticas en los últimos meses debido a una serie de fallos de funcionamiento, fallos achacables a su ya avanzada edad de 12 años, más del doble para el cual fue diseñada.

Pero detrás de esta ya vetusta estructura orbitando a 400 Km por encima de nosotros hay toda una historia de avances tecnológicos aplicados a la investigación espacial y sobre todo, la estación MIR es el mejor laboratorio en órbita para estudiar la adaptación del cuerpo humano al espacio.

Por ello, dedicamos este artículo a conocer algo mejor a la MIR, que será sustituida como estación espacial por la International Space Station en breve.

El texto de este artículo es una traducción de un informe técnico de la NASA realizado por David S. Portree. Asimismo, la fotos provienen de la web de la NASA. Agradecemos la colaboración de ésta en la realización de este artículo.

### MIR/DOS-7

La estación espacial Mir es la pieza central del programa espacial tripulado ruso. Su bloque central ha estado en órbita durante 12 años.

Continuas modificaciones han más que triplicado sus capacidades iniciales, más allá que las de ninguna otra estación espacial.

#### Especificaciones de la Mir

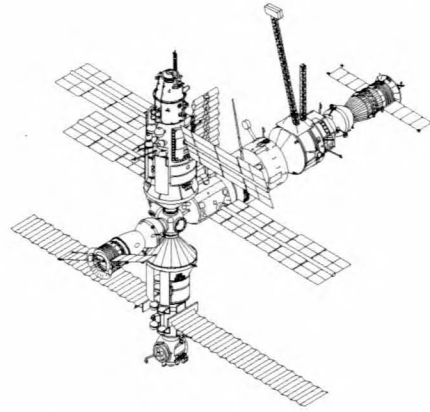
Bloque Central de la Mir

<i>Longitud</i>	<i>13.13 m</i>
<i>Diámetro Máximo</i>	<i>4.15 m</i>
<i>Volumen Habitacle</i>	<i>90 m<sup>3</sup></i>
<i>Peso de Lanzamiento</i>	<i>20,400 kg</i>
<i>Vehículo de Lanzamiento</i>	<i>Proton (3 etapas)</i>
<i>Inclinación Orbital</i>	<i>51.6°</i>
<i>Número de Paneles Solares</i>	<i>2 (3° añadido por EVA)</i>
<i>Longitud de los Paneles</i>	<i>29.73 m</i>
<i>Área de los paneles</i>	<i>76 m<sup>2</sup> (98 con el tercer panel)</i>
<i>Electricidad disponible</i>	<i>9-10 kW a 28.6 V</i>
<i>Naves de abastecimiento</i>	<i>Progress, Progress M</i>
<i>Número de puertos de anclaje</i>	<i>2 longitudinales, 4 radiales</i>
<i>Número de motores principales</i>	<i>2</i>
<i>Empuje de cada motor principal</i>	<i>300 kg</i>

### Complejo Mir

Bloque Central - Kvant, Kvant 2, y Kristall, con las naves Soyuz TM y Progress-M acopladas (noviembre 1994). Más adelante se añadió el módulo Spektr.

Longitud	33 m
Máxima longitud a través de los módulos habitables	~28 m
Máximo diámetro de los módulos habitables	4.35 m
Volumen habitable	372 m <sup>3</sup>
Peso	93,649 kg
Inclinación Orbital	51.6°
Número de paneles solares	11
Área de los paneles solares	224 m <sup>2</sup>
Longitud de los paneles solares	29.73 m
Electricidad disponible (máximo teórico)	~27.8 kW
Número de puertos de anclaje	4 longitudinales, 4 radiales
Total de misiones tripuladas	20
Total de misiones de larga duración	17

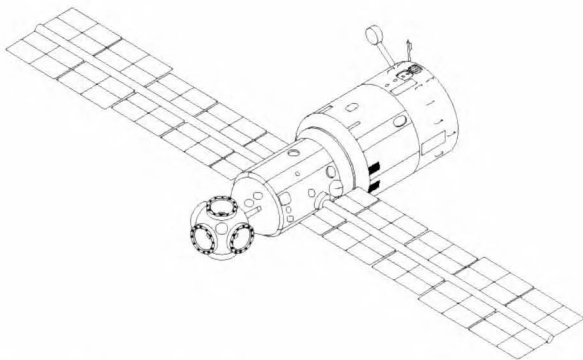


El complejo Mir a Junio de 1994, con las naves Progress-M23 (derecha) y Soyuz-TM18 (izquierda) acopladas.

de remarcar ya que ha sido ocupado por el módulo Kvant desde Abril de 1987.

### BLOQUE CENTRAL DE LA MIR: DESCRIPCIÓN DETALLADA Y CARACTERÍSTICAS NOTABLES

El compartimento de transferencia cónico en la parte frontal de las estaciones Salyut de tipo DOS es reemplazado por un nodo de anclaje de 5 puertos de anclaje. Cuatro puertos son laterales, con sus planos de anclaje paralelos al eje largo de la estación. Son usados para acoplar módulos que han sido anclados en el quinto puerto longitudinal (el puerto frontal).



Bloque Central de la Mir: El nodo multipuerto en la parte final anterior (izquierda) tiene un puerto de anclaje longitudinal y cuatro puertos de anclaje laterales.

No hay escotilla para excursiones EVA en el bloque central de la Mir, aunque antes de la llegada del Kvant 2 y Kristall los cosmonautas podían salir por cualquiera de los 5 puertos. El nodo es más corto que el compartimento de transferencia del Salyut 7, explicándose esta circunstancia por la menor longitud total de la Mir.

El sexto puerto de anclaje se encuentra situado en el extremo posterior del bloque central. Se parece bastante a los puertos traseros de los Salyut 6 y Salyut 7. Es digno

Los conectores eléctricos y puertos para transferencias de gas y fluidos que permitieron a la Progress darle servicio a la Mir antes de la llegada del Kvant ahora unen al Kvant al bloque central.

Los vehículos Progress ahora se acoplan con el puerto trasero del Kvant y transfieren gases y fluidos a través del módulo hasta el bloque central a través de estos puertos.

El puerto longitudinal frontal del bloque central está equipado con conductos para transferir combustible y agua desde las naves de abastecimiento Progress-M.

Los paneles solares de Arsenio de Galio producen un aumento del 30% en densidad de potencia sobre los paneles de silicio del Salyut 7 (hasta 120 W/m<sup>2</sup>). Los Soviéticos llevaron a cabo bastantes experimentos con Arsenio de Galio desde 1978 en los Salyut 6 y Salyut 7. Los paneles de la Mir tienen casi el doble de longitud de los del Salyut 7. La Mir fue lanzada con un adaptador encima de su compartimento presurizado de pequeño diámetro para añadirle un panel solar auxiliar.

La Mir fue diseñada para ser utilizada con los satélites Soviéticos geosíncronos Altair/SR de transmisión de voz y datos. Estos son satélites operados bajo la obicua designación Cosmos. El sistema de satélites es a veces designado SDRN (Satellite Data Relay Network) o Luch. Una gran antena para comunicaciones radio con el sistema Altair/SR se extiende desde el extremo posterior de la Mir.

Aunque la mayoría de los desperdicios de la Mir son depositados en los compartimentos de carga de las naves Progress, la Mir, como sus predecesores Salyut de tipo DOS, tiene un pequeño cierre presurizado que puede ser usado para deshacerse de desperdicios. También es usado para experimentos científicos que requieran vacío.



Sergei Krikalev, que voló en el transbordador espacial Atlantis en Febrero de 1994 y estuvo en periodos de 2 horas en la Mir, hizo bastantes comentarios comparando las condiciones en el transbordador y en la Mir.

En general, Krikalev dijo que las condiciones de habitabilidad en la Mir eran mejores que las del transbordador.

Él atribuía esto a que la Mir estaba diseñada para vuelos de larga duración, mientras que el transbordador estaba diseñado para mantener a una tripulación durante cortos periodos de tiempo.

Largas estancias en el espacio también afectan al entrenamiento y distribución del tiempo en las tripulaciones de la Mir. Las tripulaciones experimentan más entrenamiento sobre el terreno que las tripulaciones del transbordador, porque es imposible simular una estancia de 6 o 12 meses en una estación y entrenarse para cualquier eventualidad. Sus horarios están mucho menos planificados que los de los astronautas del transbordador, que sólo pasan unos pocos días preciosos en el espacio y deben poner virtualmente cada minuto para uso productivo. Además, los cosmonautas de la Mir tienen tardes y fines de semana de fiesta. (En la práctica, los cosmonautas a menudo trabajan en su tiempo libre, ya sea porque están muy motivados o porque los experimentos lo requieren.)

Krikalev dijo también que las condiciones de habitabilidad en la estación dependían enormemente de las preferencias de la tripulación residente. Krikalev dijo que los niveles de limpieza y olores variaban de acuerdo con los estándares que la tripulación residente estaba dispuesta a aceptar.

De manera similar, el nivel de ruido variaba considerablemente. También dijo que, en sus estancias en la Mir, ésta estaba bastante ordenada. Las tripulaciones de las que formó parte intentaban mantener el equipamiento que no usaban detrás de los paneles de la pared, e intentaban evitar poner redes llenas de equipo colgadas del techo de la estación.

La Mir depende mucho más notablemente en la automatización que las estaciones de tipo DOS anterior-

res, como parte de la tendencia Soviética a aumentar la automatización en las naves tripuladas. Esto también es evidenciado por las modificaciones en las Soyuz-TM y Progress-M. Una publicación francesa la llamó «La primera estación computerizada en órbita». Además de los ordenadores de control de la estación, cada cosmonauta tenía un ordenador personal. La estación fue lanzada con el ordenador Argon 16B. En 1990, su reemplazo, mucho más capaz, el Salyut 5B, que había sido entregado por el Kvant 2 en 1989, fue conectado.

La Mir fue lanzada con su puerto longitudinal frontal equipado con el sistema de guiado y acoplaje Kurs (Curso) usado por las Soyuz-TM (y ahora también por las Progress-M). El puerto posterior estaba equipado con el antiguo sistema Iгла para que los cargueros Progress pudieran seguir anclando allí, y también para permitir el anclaje del Kvant, guiado por el sistema Iгла, en 1987. El puerto posterior del Kvant fue equipado con los 2 sistemas, Iгла y Kurs. El sistema Iгла ya no se utiliza.

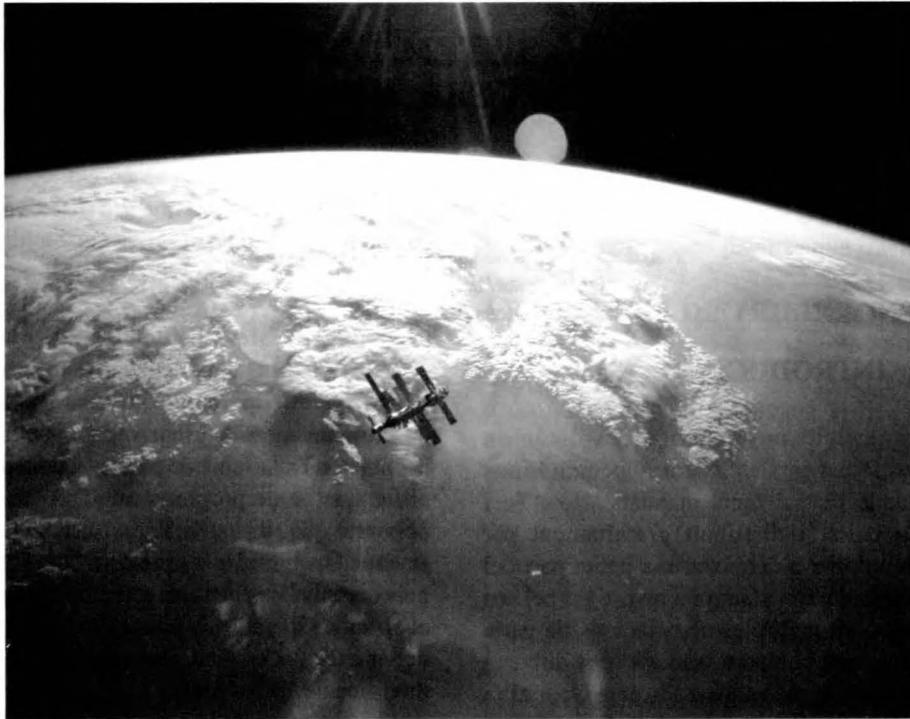


El anclaje de del módulo Kvant bloqueó -aparentemente permanentemente- los motores de mantenimiento de órbita del bloque central de la Mir. Todas las maniobras de mantenimiento de órbita desde 1987 han sido llevadas a cabo por las naves acopladas (Progress, Progress-M, y Soyuz-TM).

El casco de presión de la Mir está compuesto por láminas de aluminio tratadas químicamente con un grosor medio de 2 mm, trenzada en redes de 4 mm de ancho. El casco tiene un grosor de 5mm en el área de la unidad de anclaje multipuerto y de 1.2 mm en el compartimento de trabajo de pequeño diámetro.

El compartimento de gran diámetro está cubierto por un radiador de 2 mm de ancho con una separación de 20 mm del casco.

Otras porciones del casco están cubiertas por un recubrimiento termal multicapa comprendido por término medio por 25 capas de Mylar aluminizado y scrim. Cada capa tiene un grosor de 5 micrómetros. Las capas de material de tipo Kevlar cubren el recubrimiento termal.



Los cosmonautas tienen dos cabinas separadas (bolsillos en las paredes del compartimento de gran diámetro) para dormir y privacidad. Un lavabo sellado está situado en la pared trasera de uno de los compartimentos.

Los cajones de almacenamiento ocupan la mayor parte del espacio de pared en tanto los compartimentos de pequeño o gran diámetro.

La Mir tiene varias ventanas de observación, con cierres para protegerlas de impactos de desechos en órbita y depósitos formados por el uso de los motores de control de actitud. Cada cabina de astronauta tiene una pequeña ventana, y hay una ventana en el «suelo» de la estación para observación de la Tierra.

El lavabo tiene una unidad esférica para lavarse el pelo con entrantes de goma por los cuales se insertan la cabeza y las manos.

El área habitable (secciones de pequeño y gran diámetro) mide 7.6 m de longitud. La sección de pequeño diámetro tiene suelo de color verde oscuro y paredes de color verde claro; la sección de gran diámetro tiene suelo marrón y paredes amarillas.

Ambas secciones tienen techos blancos con luces fluorescentes.

El área de ejercicio de la Mir es también una sala de vídeo para ver cintas y oír música mientras se hace ejercicio. El velo-ergómetro de la Mir (bicicleta estática) puede plegarse y guardarse bajo el suelo. También hay una cinta para correr.

La «enfermería» de la Mir es una cabina situada en el enlace de las secciones de pequeño y gran diámetro del compartimento habitable, cerca del área de ejercicio.

La consola de control de la Mir está orientada hacia la unidad de anclaje frontal, como en anteriores Salyuts de tipo DOS. Dos pantallas de televisión permiten comunicaciones cara a cara con el control de tierra. Cuatro más, agrupadas en pares en cada lado de la escotilla separando el compartimento habitable de la unidad de anclaje multipuerto, permiten monitorizar los módulos anclados al nodo multipuerto (una pantalla por módulo).

Diferentes destinos han sido propuestos para la Mir en los últimos años. Durante un tiempo, una lanzadera de tipo Buran debería haber entregado un nuevo bloque central en 1992. La Buran habría usado un brazo robótico para liberar los enlaces del antiguo bloque central y sustituirlo por el nuevo. El antiguo bloque central habría sido devuelto a la tierra en la Buran. De acuerdo con Yuri Antoshechkin, Director de Vuelo de los Sistemas de la Mir, el final de la vida útil de la estación coincidirá con la puesta en marcha de la Estación Espacial Internacional (ISS), en 1999, con lo cual habrá estado en órbita más de 12 años (más del doble para el que fue diseñado).

Continuará en vuelo no-tripulado durante un año, sirviendo de plataforma experimental para un sistema solar dinámico de potencia conjuntamente desarrollado por los EE.UU. y Rusia.

La estación será probablemente movida de órbita y forzada a reentrar sobre un área preseleccionada del océano pacífico, como fue hecho con varias estaciones Salyut.