

T IoT

**T T-MOBILE
PARA EMPRESAS**



T-Mobile® Control Center

Informe técnico

Contenido

3 Introducción

4 Soluciones flexibles

5 Opciones de capacidad de red

6 Cómo funciona la tecnología

- Núcleo del paquete

- Red de acceso por radio

- Flujos de llamadas de IoT

- Plataforma de gestión de conectividad

10 Funciones del T-Mobile Control Center

- API

- Tarjeta SIM

- Certificación de chip del dispositivo/módulo

- Asistencia de operaciones

- Account Hub

- Inseego

13 Casos de uso

14 Mapa de cobertura



Introducción

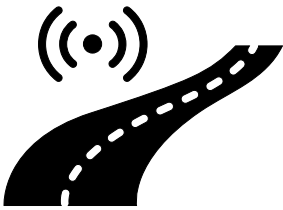
El T-Mobile Control Center acelera el crecimiento comercial al aprovechar el poder de Internet de las cosas (IoT) a través de **plataformas personalizadas y soluciones flexibles**—como servicios de activación ágiles, controles de costos dinámicos, herramientas de gestión del ciclo de vida y pedidos de SIM, y la capacidad de monitorear dispositivos y el uso de dispositivos en tiempo real. Las empresas que fueron testigos de cómo las redes 3G y 4G transformaron los teléfonos móviles de dispositivos de telecomunicaciones en computadoras de mano deben aceptar los profundos cambios que está impulsando la integración de baja latencia y alta capacidad de 5G con IoT y otras tecnologías avanzadas.

T-Mobile Control Center es compatible con 4G LTE, LTE-M, IoT de banda estrecha (NB-IoT) y 5G Enterprise IoT. Estas capacidades generan un impacto significativo en el mundo real, sobre todo en la administración de ciudades inteligentes, la provisión de sistemas sólidos de seguridad para el hogar y la optimización de la administración de flotas y el seguimiento de activos, iniciativas comerciales clave totalmente respaldadas por T-Mobile Control Center.

Soluciones flexibles

T-Mobile Control Center es una de las plataformas de administración de IoT más innovadoras y dinámicas de la actualidad, que ofrece la magnitud, flexibilidad y velocidad de comercialización que permiten a las empresas y sus clientes competir en el mercado de rápido crecimiento actual. Utiliza 3GPP 4G LTE, 5G y tecnología LTE optimizada para IoT para proporcionar **una solución de consumo de energía eficiente y de largo alcance** sobre el espectro celular autorizado. La solución IoT for Business ofrece opciones flexibles de conectividad celular, que incluyen 4G LTE, LTE-M, LTE NB-IoT, 5G como red de acceso por radio e Internet abierta o VPN basada en IPSEC/MPLS para la conectividad con las instalaciones del cliente empresarial.

El portal del Control Center y las API permiten a los clientes **implementar, administrar y monetizar sus soluciones de IoT**. También pueden ver los cargos por dispositivo, el análisis del dispositivo, los activadores y la automatización a nivel del dispositivo y el estado de conectividad de la red por dispositivo. El portal de Account Hub permite a los clientes administrar sus cuentas y solicitar módulos de identidad de suscriptor (SIM). Los clientes también pueden utilizar nombres de puntos de acceso (APN) de Internet públicos o privados y direcciones IP dinámicas/estáticas provistas por T-Mobile o asignaciones de direcciones IP administradas por la empresa.

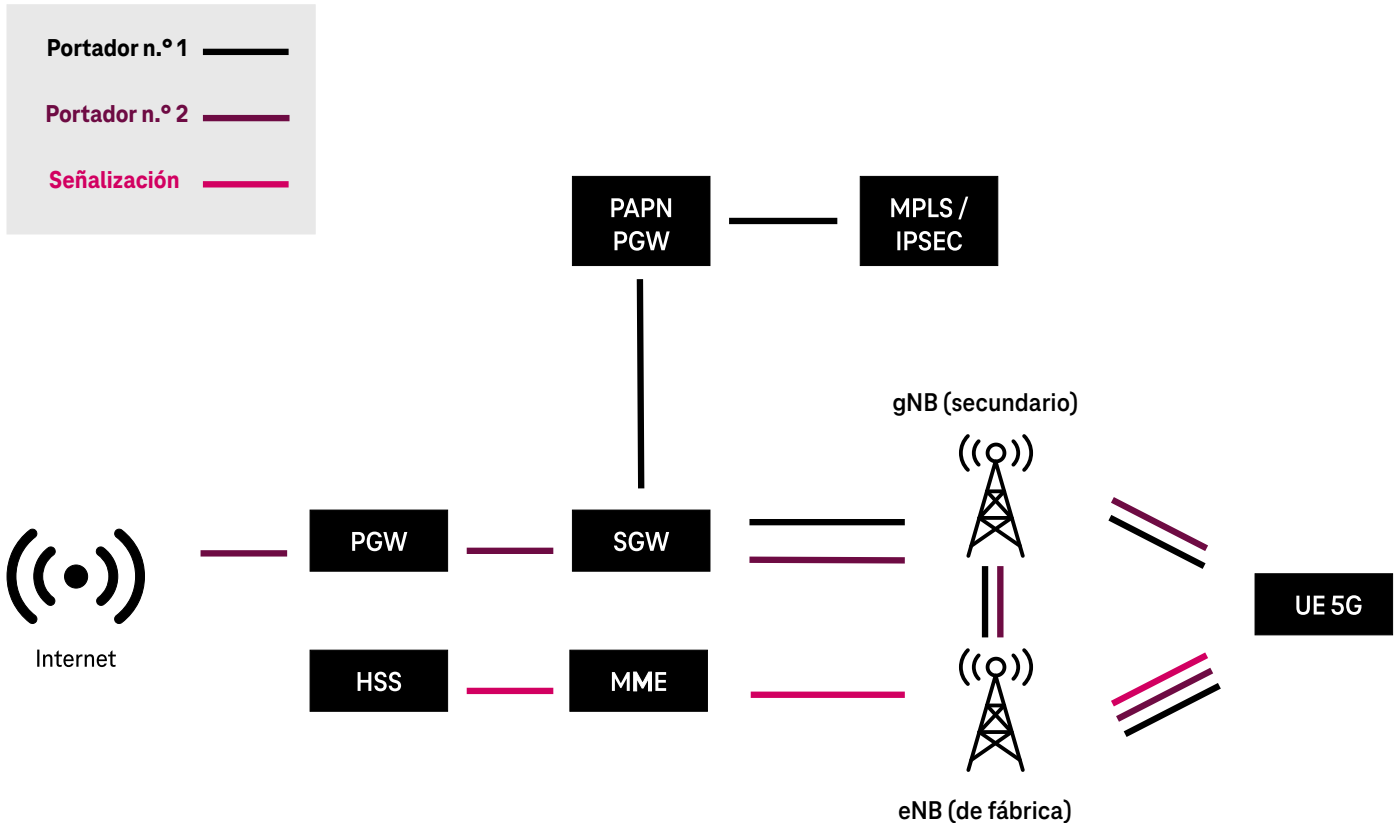


T-Mobile Control Center admite **roaming nacional e internacional** en más de 100 países. T-Mobile mejora continuamente las características y la funcionalidad de la red para respaldar los casos de uso cada vez mayores de IoT y las necesidades de los clientes.

Opciones de capacidad de red

Los clientes de T-Mobile Control Center pueden elegir usar el **APN público (Internet abierta)** para obtener acceso básico a Internet. Las opciones de asistencia de IP dinámicas y estáticas están disponibles para los clientes de APN de Internet abierta. Esta es la opción predeterminada que está asociada con todas las suscripciones SIM.

Nuestro **APN privado (PAPN)** ofrece a los clientes una conexión privada a su red interna, que pueden controlar completamente y personalizar según sus preferencias. Los clientes de PAPN obtienen acceso solo a aplicaciones o datos específicos que permite su equipo de red. T-Mobile asigna un nombre APN dedicado con un rango de dirección IP particular para cada cliente. El APN privado no tiene acceso directo a Internet y enruta el tráfico a la puerta de enlace de red de las instalaciones del cliente. Esta opción es ideal para usuarios con información confidencial y que desean proteger sus dispositivos del acceso sin restricciones, especialmente en casos como estaciones de carga de vehículos eléctricos o sistemas de conexión para automóviles.



Cómo funciona la tecnología

T-Mobile ofrece tecnologías de red que se adaptan a las necesidades únicas de las empresas, independientemente del tamaño o la industria, y sus clientes al conectar NB-IoT, Cat-M y LTE CAT 1+ a la red 5G más grande y rápida de Estados Unidos. Con esta variedad de conectividad de red, T-Mobile Control Center puede brindar funciones de administración de conexión para **gestionar por completo las redes subyacentes**. T-Mobile Control Center es compatible con los servicios de mensajería de voz sobre LTE (VoLTE) y SMS, incluidos SMS sobre IMS y SMS sobre NAS.



Núcleo del paquete

El tráfico de IoT es atendido por una infraestructura central de paquetes de T-Mobile altamente confiable y distribuida geográficamente. La **implementación central distribuida** lleva la red más cerca de donde se procesan los datos en lugar de obligar que los datos de larga distancia se transporten a través de una infraestructura de red distribuida.

La capa central de IoT consta de elementos de red EPC, como la entidad de gestión de movilidad (MME), la puerta de enlace de servicio (SGW), la puerta de enlace de datos de red de paquetes (PGW) y agente de borde de diámetro (DEA). El núcleo es **altamente confiable y está disponible sin un solo punto de falla**, incluida la redundancia dentro y entre sitios y la conmutación por error y la recuperación de sistemas críticos.

Los MME manejan varias tareas esenciales, incluida la autenticación y autorización de suscriptores a través del HSS y el rastreo de dispositivos registrados en la red.

Los SGW manejan numerosas tareas, como enrutar paquetes entre el eNB de servicio y el PGW seleccionado, servir como un punto de anclaje de movilidad durante el traspaso entre eNB y replicar el tráfico de datos de usuario para una solicitud de Intercepción legal. De manera similar, los PGW se implementan de manera distribuida para minimizar el retraso de los paquetes de extremo a extremo y servir como un punto de anclaje para la movilidad de la red y la aplicación de políticas.

Los SGW y PGW se implementan estratégicamente en toda la red para proporcionar resistencia y disponibilidad de clase de operador para garantizar que las comunicaciones de los clientes estén operativas. La implementación distribuida de PGW en toda la red posibilita acercar los bordes de la red a las instalaciones del cliente, lo que permite que T-Mobile descargue el tráfico en los sitios de PGW y acerque las aplicaciones y los recursos informáticos a los clientes.

Red de acceso por radio

La red de acceso por radio (RAN) de T-Mobile tiene enlaces de acceso entre los dispositivos de IoT y los componentes de Evolved Packet Core (EPC) que admiten el tráfico de IoT. La RAN proporciona un conjunto completo de capacidades LTE y 5G NR, que van desde NB-IoT, Cat-M y Cat 1+. Esta gama de funciones se adapta a todo tipo de aplicaciones del cliente, desde dispositivos que funcionan con baterías y de muy bajo ancho de banda diseñados para funcionar durante muchos años, hasta dispositivos de alto consumo de ancho de banda para actividades como el streaming de video.

	NB-IoT	Cat-M	Cat-1+	5G
Casos de uso	Aparcamiento inteligente, contador inteligente, etc.	Gestión de flotas, contador inteligente regulado, wearables, etc.	UC de mayor volumen de datos como LTE	Conducción autónoma, robótica, VR/AR, control de tráfico
Volumen de datos	Kilobytes	Megabytes	Gigabytes	Gigabytes
Transferencia de datos	DL: máximo 250 kbps (promedio 21 kbps) UL: máximo 250 kbps (promedio 30 kbps)	DL: maxi mbps (promedio de 375 kbps) UL: máx. 1 mbps (promedio de 300 kbps)	DL: máx. de 10 mbps a 300 mbps UL: 5 mbps a 50 mbps (para canal de 20 MHz)	DL: superior a 100 mbps UL: superior a 50 mbps (experiencia de usuario)
Latencia	< 10 seg.	<1 seg.	< 50 mseg	< 30 mseg
Movilidad	Reselección de celda	Transferencia	Transferencia	Transferencia
Cobertura en interiores	Posibilidad máxima de cobertura en interiores (+20 dB)	Muy buena posibilidad de cobertura en interiores (+15 dB)	Posibilidad de cobertura similar a GSM (+0 dB)	Posibilidad de cobertura similar a GSM (+0 dB)
Voz/SMS	Sin asistencia de voz SMS compatible	Sin asistencia de voz SMS compatible	Compatible con VoLTE Compatible con SMS	Compatible con VoLTE Compatible con SMS
Duración de la batería	Hasta-10 años	Muy extensa (5 años)	N/C	N/C

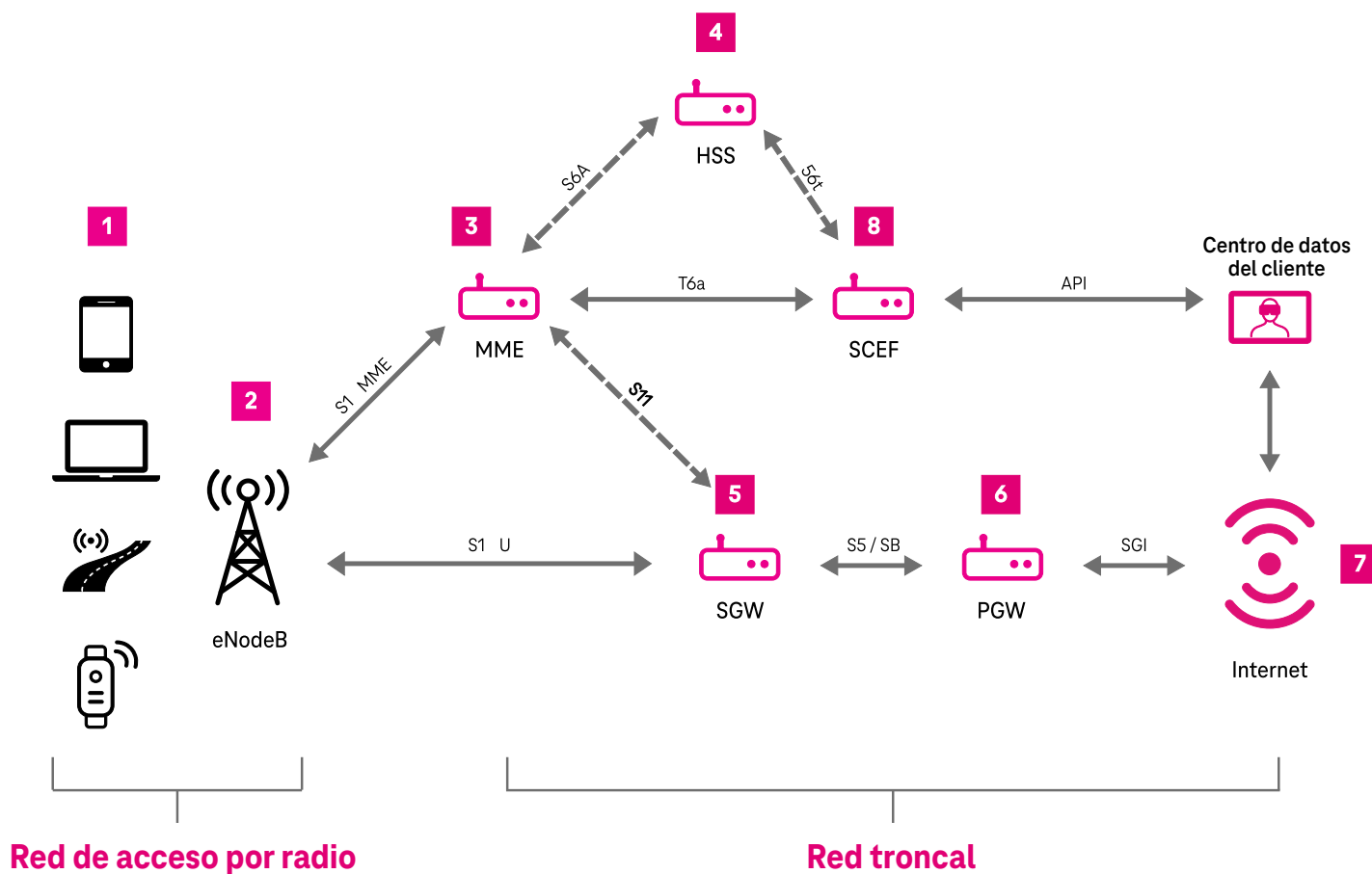
Flujos de llamadas de IoT

Después de autenticar correctamente con el servidor de suscriptores locales (HSS), el dispositivo IoT inicia el procedimiento de conexión y establece la sesión de estrato sin acceso (NAS). El eNB usa la PLMN para asignar el UE de IoT al MME. El MME realiza una consulta del sistema de nombres de dominio para obtener una lista ordenada de SGW y PGW según la información de TAC y APN. Para NB-IoT NIDD, el MME establece la interfaz T6a hacia la función de exposición de capacidad de servicio (SCEF) después de verificar si el APN solicitado tiene el índice de "Invocar selección de SCEF".

El MME envía una solicitud de creación de sesión (CSR) a una SGW y PGW seleccionadas. Al recibir una

respuesta CSR exitosa, se establece un PDN predeterminado entre el UE y PGW, y el UE puede enviar y recibir tráfico. Para NB-IoT NIDD, el MME envía una "solicitud de creación de conexión SCEF" al SCEF y establece una conexión PDN entre el UE y el SCEF.

Las conexiones NB-IoT PDN utilizan la transmisión de paquetes de datos en el plano de control a través del NAS. Las conexiones NB-IoT PDN de tipo IP usan NAS junto con la interfaz S11-U en función de la solicitud del UE durante el procedimiento de conexión. En la implementación actual, el tráfico PDN de tipo no IP solo se admite a través de T6a y SCEF.



Plataforma de gestión de conectividad

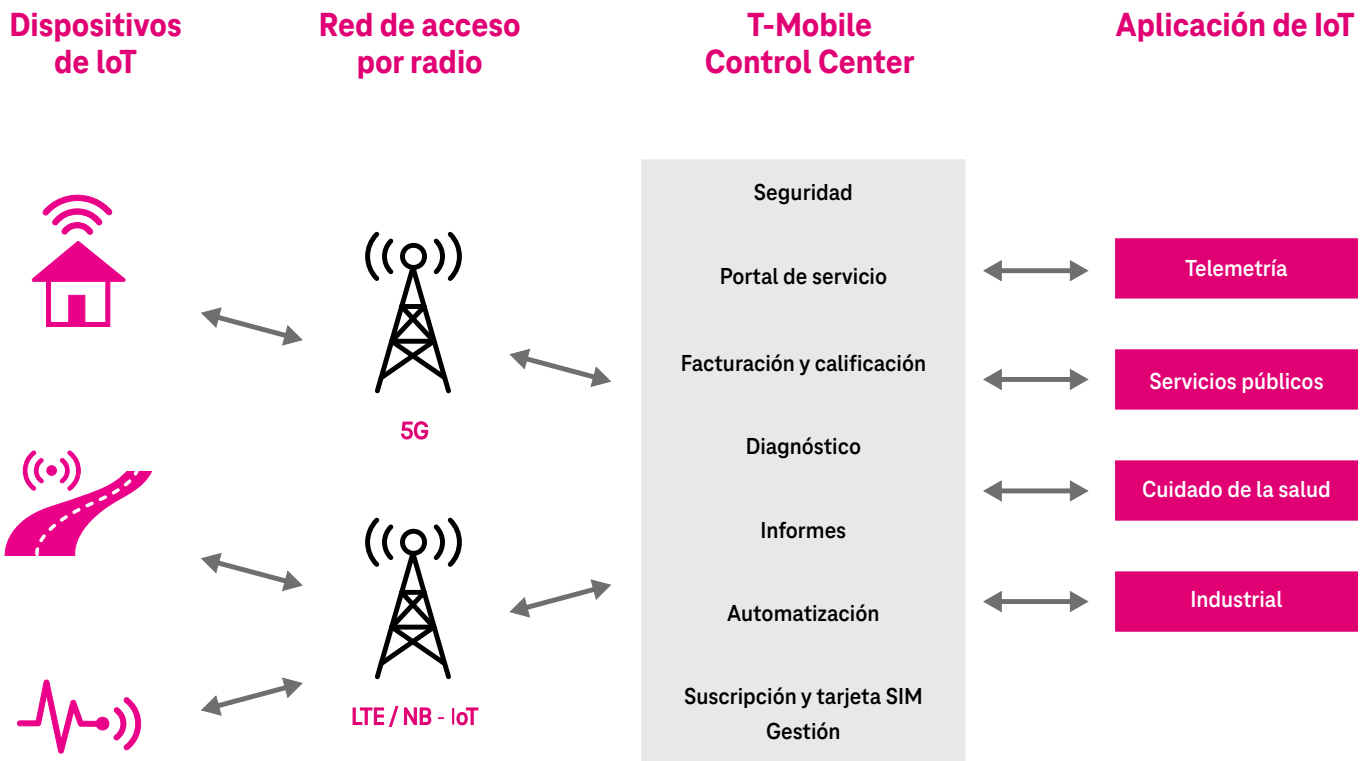
T-Mobile ofrece T-Mobile Control Center, una plataforma de gestión de conectividad basada en la plataforma basada en la nube de Cisco para clientes de IoT de empresas, pequeñas y medianas empresas, estatales, locales y educativos. Esta plataforma permite a los clientes de IoT **analizar la conectividad del dispositivo**—es decir, equipa a los clientes con herramientas de diagnóstico para que puedan autoproporcionarse, configurar, administrar, automatizar y monitorear el uso de datos y la facturación.

Los clientes pueden administrar todo el ciclo de vida de su solución IoT a través de T-Mobile Control Center. Comenzando con el pedido de SIM, el aprovisionamiento sin contacto permite **fácil implementación de su solución IoT**. Las tarjetas SIM vienen en estado Test Ready, listas para conectarse a la red. A través de la automatización pasan al estado activado/para facturar. La capacidad de administrar el estado de la tarjeta SIM se puede automatizar completamente cambiando un dispositivo de activado a desactivado y viceversa, según los requisitos comerciales personalizados. Finalmente, cuando un dispositivo llega al final de su vida útil, se puede retirar.

La función de diagnóstico de la plataforma de gestión permite a los clientes analizar la conectividad de cualquier dispositivo e identificar cualquier problema de aprovisionamiento, SIM/dispositivo o conexión de red. La herramienta T-Mobile Control Center Spotlight ofrece funciones de diagnóstico más avanzadas, para que los usuarios puedan monitorear la actividad del dispositivo en tiempo real.

Spotlight permite que los clientes puedan ver el historial y la cronología de eventos y actividades importantes y también ver los APN disponibles, los registros de red y los detalles de la sesión. Además, los clientes pueden ver sus facturas y el uso por SIM para cada ciclo de facturación a través de la plataforma de gestión de conectividad.

Automation Engine permite a los clientes **crear reglas personalizadas** para tener la capacidad de ir más allá de la supervisión constante del servicio. Para implementaciones a gran escala de miles o decenas de miles de dispositivos, es fundamental la capacidad de crear reglas personalizadas que administren las tareas diarias e integrarlas con los procesos comerciales existentes.



Funciones de T-Mobile Control Center

Diagnóstico/Spotlight:

Permite a los usuarios ver lo que sucede con un dispositivo en tiempo real y analizar el comportamiento histórico. Estas aplicaciones son extremadamente valiosas para solucionar problemas de dispositivos durante el desarrollo y la producción.

Reglas de automatización:

Permiten que los usuarios activen cambios automáticos en las SIM cuando se alcanzan ciertos umbrales, es decir, cuando cambia el estado de la SIM.

Análisis:

Permite a los usuarios ver análisis de servicio y uso, como ver detalles de la sesión, uso por dispositivo y uso promedio por dispositivo.

Informes estándar:

Permite a los usuarios ver la facturación y las facturas, el historial de suscripciones (suscriptores semanales/mensuales, suscriptores/activaciones diarias).

Registros de auditoría:

Indica el registro histórico de los usuarios y los cambios realizados en las suscripciones.

Detección de cambio de IMEI:

La regla de cambio de IMEI permite a los usuarios actuar cuando la red devuelve un valor de IMEI de dispositivo inesperado.

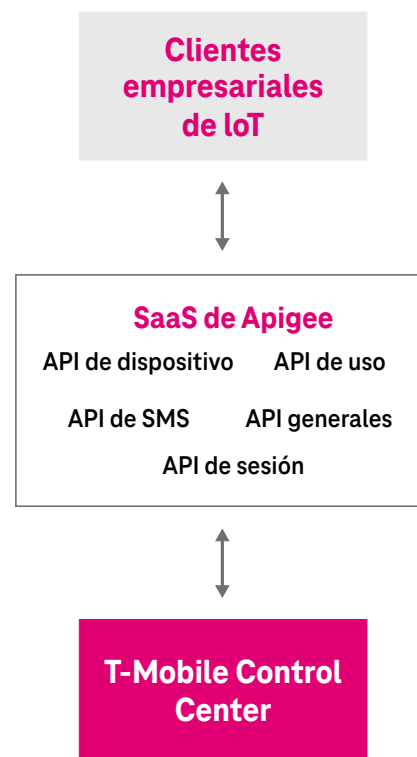
Base de conocimiento:

Proporciona una guía completa del usuario en línea.

API

La seguridad es lo más importante en T-Mobile. Hemos desarrollado protocolos que superan los estándares de la industria para garantizar que la conexión y los datos de nuestros clientes estén seguros. Los clientes recibirán documentación sobre el Proceso de acceso a la API de T-Mobile (TAAP) y las API, y también se incorporarán al [sitio de desarrollador de T-Mobile para ver documentación detallada](#).

T-Mobile usa una puerta de enlace API (SaaS) de Apigee como combinación de API para mayor seguridad. Apigee es una plataforma para desarrollar y administrar API que brinda seguridad, limitación de velocidad, cupos, análisis y más al ofrecer servicios con una capa de proxy. Los clientes se incorporarán a Apigee para usar las API de T-Mobile Control Center.



Tarjeta SIM

El **Módulo de identidad del suscriptor (SIM)**

es una pieza de hardware que almacena la identidad del usuario y las claves de seguridad relacionadas que se utilizan para autenticar a los usuarios en la red inalámbrica móvil y validar el dispositivo. IoT de empresas de T-Mobile es compatible con una variedad de tarjetas SIM a nivel industrial y de los consumidores. Estos incluyen tipos extraíbles tradicionales como Mini-SIM (2FF), Micro-SIM (3FF) y Nano-SIM (4FF), triple punch (2FF/3FF/4FF), así como SIM integrada (eUICC) con el tipo MFF2.

El objetivo a largo plazo de T-Mobile es admitir eSIM de acuerdo con las especificaciones de GSMA para "Arquitectura de aprovisionamiento remoto para UICC integrado". Especificación técnica", que es fundamental para un mayor nivel de interoperabilidad entre los operadores y los sistemas de aprovisionamiento y los fabricantes de dispositivos.

Un **eSIM (SIM integrada)** o una **eUICC (tarjeta universal de circuito integrado insertada)** funciona con cualquier suscripción de operador en cualquier parte del mundo, admite múltiples suscripciones y se puede programar para cambiar las suscripciones, según sea necesario, con una actualización OTA (por aire). La eSIM es un cambio significativo en la gestión de la conectividad celular porque permite cambiar de proveedor de servicios sin cambiar la SIM ni tener ningún otro acceso físico al dispositivo. Las capacidades de aprovisionamiento remoto, habilitadas por la tecnología eUICC, se pueden agregar a cualquier tipo de SIM (2FF, 3FF, 4FF, MFF2) y se pueden usar en cualquier entorno operativo, desde automotriz e industrial hasta de consumo.



Certificación de chip de dispositivo/módulo

T-Mobile requiere que todos los módulos de IoT y dispositivos finales de IoT nuevos que no estén en inventario completen el proceso de certificación de red para que T-Mobile los certifique y apruebe. Este proceso garantiza que los módulos de IoT y los dispositivos finales de IoT (que no están en inventario) cumplan con los criterios de desempeño para las implementaciones de tecnología de red de T-Mobile mediante la colaboración con la organización de cumplimiento de calidad y tecnología de dispositivos de T-Mobile para la certificación de red.

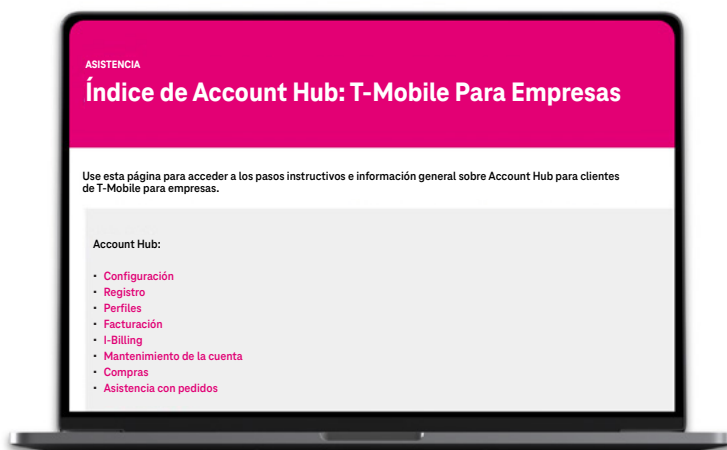
Asistencia de operaciones

El equipo de administración de cuentas comerciales (BAM) de IoT respalda la incorporación y capacitación de los clientes de IoT de empresas y brinda asistencia posterior a la incorporación con la conectividad, los problemas de red y la clasificación de la plataforma.

Account Hub

Account Hub es un portal dedicado al cliente que permite a los usuarios solicitar nuevos servicios de conectividad, administrar sus cuentas y usuarios, y ver su tráfico e información de facturación. Los clientes de IoT con acceso a T-Mobile Control Center también tendrán acceso a Account Hub.

Los administradores pueden crear roles y permisos con niveles de acceso para adaptarse a las necesidades de su organización.



Account Hub	T-Mobile Control Center
Vista del panel	Diagnóstico
Actualización del PIN de la cuenta	Gestión básica del ciclo de vida de SIM
Gestión de usuarios de IoT	Gestión de plan de tarifas
Pedido de SIM	Informes y análisis empresariales estándar
Actualización del PIN de la cuenta	Gestión básica del ciclo de vida de SIM
Facturación y pagos	Automatización básica

Inseego

T-Mobile se asocia con Inseego para brindar a los clientes del gobierno local y estatal un **portal de gestión de cuentas que cumple con la normativa**. La siguiente lista resume las funcionalidades del portal Inseego:

- Capacidad para enviar nuevos pedidos de activación y actualización a través de un portal seguro.
- Precios personalizados por cliente.
- Notificaciones del estado del pedido por correo electrónico.
- Información de la cuenta (facturación, uso facturado, uso no facturado, etc.).
- Gestión de planes y dispositivos (cambios de cuenta, cambios de SIM, etc.).
- Informes en línea y para descargar.

Casos de uso

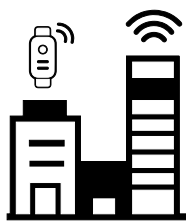
Con T-Mobile Control Center, los casos de uso van desde costos bajos y bajo consumo de energía hasta una cobertura extensa en interiores que proliferará en numerosas repercusiones comerciales.

Las organizaciones pueden aprovechar nuestro portal integrado, las herramientas de autoservicio en segundo plano y nuestro plan de lanzamiento acelerado para salir al mercado rápidamente.

Las poderosas funciones de T-Mobile Control Center ofrecen visibilidad y control para que las organizaciones y sus clientes puedan **lanzar, escalar y administrar implementaciones de IoT de cualquier tamaño.**

La sólida plataforma de T-Mobile Control Center ofrece **flexibilidad sin precedentes** porque adapta aplicaciones de IoT masivas a críticas en varios casos de uso verticales. Los clientes pueden elegir entre múltiples tipos de servicios de red y dispositivos y usar varios modelos de facturación, por ejemplo, recurrente, anual por adelantado, individual, por grupos, ubicación o basada en el tiempo. Los clientes también pueden determinar cómo y cuándo se proporcionan los dispositivos dentro del ciclo de vida del dispositivo.

Las organizaciones pueden **reducir costos y evitar excedentes** con monitoreo de uso en tiempo real, diagnóstico y funciones de autoasistencia que automatizan la administración de conectividad y la resolución de problemas y reducen los procesos manuales.



Ciudades inteligentes:

Así se trate de alumbrado público inteligente o sistemas complejos de seguridad pública o cualquier otro aspecto, tenemos una plataforma y una red optimizadas para IoT.



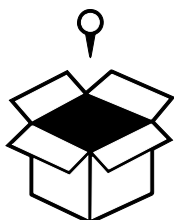
Seguridad y automatización en el hogar:

Genera soluciones sólidas para los hogares del futuro mediante la conexión de dispositivos, sensores, controladores, cámaras de seguridad y casi cualquier tipo de dispositivo para hacer de un hogar un lugar mejor y más seguro para vivir.



Gestión de flotas:

Tus clientes pueden administrar, ubicar y monitorear sus vehículos y flotas en la red nacional de T-Mobile.



Rastreo de activos:

Las empresas pueden monitorear y rastrear activos casi en tiempo real para mejorar la eficiencia, optimizar la logística y obtener información más detallada sobre sus operaciones. Los clientes están utilizando la red NB-IoT de T-Mobile para mejorar la prevención de pérdidas, el monitoreo a nivel de artículos y el monitoreo de la cadena de frío.

Mapa de cobertura

Descripción del mapa de cobertura	URL
Cobertura 5G/LTE	https://www.tmobile.com/coverage/coverage-map
Cobertura NB	https://www.t-mobile.com/business/iot/nb-iot-coverage-map



5G: Se requiere dispositivo compatible; cobertura no disponible en ciertas áreas. Para algunos usos se podría requerir un determinado plan o función; consulta es.T-Mobile.com. El más rápido basado en las velocidades 5G combinadas generales y promedio según el análisis de Ookla® de las velocidades de descarga de datos 5G de Speedtest Intelligence® para el cuarto trimestre de 2021. Las marcas registradas de Ookla se usan bajo licencia y se reimprimen con permiso. T-Mobile, el logotipo T, Magenta y el color magenta son marcas comerciales registradas de Deutsche Telekom AG. © 2022 T-Mobile USA, Inc.