



# **AZ-220T00**

## Microsoft Azure IoT Developer



### **Sobre este curso.**

Este curso proporciona a los estudiantes las habilidades y el conocimiento necesarios para crear y mantener con éxito las porciones de nube y borde de una solución Azure IoT. El curso incluye una cobertura completa de los servicios principales de Azure IoT como IoT Hub, Servicios de aprovisionamiento de dispositivos, Azure Stream Analytics, Time Series Insights y más. Además de centrarse en los servicios PaaS de Azure, el curso incluye secciones sobre IoT Edge, administración de dispositivos, supervisión y solución de problemas, problemas de seguridad, Azure Digital Twins y Azure IoT Central.

### **Duración.**

4 Días.

### **Perfil del público.**

Además de centrarse en los servicios Azure PaaS, el curso incluye secciones sobre IoT Edge, administración de dispositivos, supervisión y solución de problemas, problemas de seguridad, Azure Digital Twins y Azure IoT Central. Además de configurar y mantener dispositivos mediante el uso de los servicios de Azure IoT y otras herramientas de Microsoft, el Desarrollador de IoT también configura los dispositivos físicos y es responsable de mantener los dispositivos durante todo el ciclo de vida. El desarrollador de IoT implementa diseños para soluciones de IoT, que incluyen topología de dispositivos, conectividad, depuración y seguridad. Para escenarios de dispositivos Edge, el desarrollador

de IoT también implementa cómputo / contenedores y configura la red del dispositivo, que podría incluir varias implementaciones de puerta de enlace Edge. El desarrollador de IoT implementa diseños para soluciones para administrar canalizaciones de datos, incluido el monitoreo y la transformación de datos en relación con IoT. El desarrollador de IoT trabaja con ingenieros de datos y otras partes interesadas para garantizar una integración empresarial exitosa. Los desarrolladores de IoT deben tener una buena comprensión de los servicios de Azure, incluidas las opciones de almacenamiento de datos, el análisis de datos, el procesamiento de datos y las opciones de Azure IoT PaaS versus SaaS. Los desarrolladores de IoT deben tener habilidades básicas de programación en al menos un lenguaje compatible con Azure, incluidos C #, Node.js, C, Python o Java.

### **Requisitos previos.**

Para tener éxito en este curso, los alumnos deben tener lo siguiente:

- Conocimiento de soluciones en la nube: los alumnos deben tener experiencia en el uso de Azure Portal y una comprensión básica de las implementaciones de PaaS, SaaS e IaaS.
- Experiencia en desarrollo de software: es un requisito previo para este curso, pero no se exige un lenguaje de software concreto ni experiencia a nivel profesional.
- Experiencia en procesamiento de datos: se recomienda un conocimiento general del almacenamiento y procesamiento de datos, pero no es obligatorio.



## Examen. / Exam.

AZ-220: Microsoft Azure IoT Developer.

## Temario.

### Módulo 1: Examen de la arquitectura de una solución de IoT.

En este módulo se presentan la arquitectura, los subsistemas y los flujos de trabajo de una solución de Azure IoT.

- Análisis de los subsistemas de una arquitectura de IoT.
- Análisis del flujo de datos y el procesamiento.
- Análisis de las necesidades arquitectónicas transversales.

#### Después de completar este módulo, podrás:

- Describir los subsistemas de una arquitectura de solución de IoT y los problemas transversales que superponen a la arquitectura.
- Describir los flujos de trabajo de datos entre el dispositivo y la nube y entre los servicios en la nube.

### Módulo 2: Examen de los componentes de una solución de IoT.

En este módulo se presentan las opciones de hardware y software de dispositivo, y de servicios de Azure que se usan dentro de una solución de Azure IoT.

- Examen de los componentes de hardware de IoT.
- Revisión de las tecnologías de Azure IoT.
- Revisión de las opciones de software de dispositivo IoT.
- Examen de los componentes del servicio en la nube de una solución de IoT.

#### Después de completar este módulo, podrás:

- Describir los componentes de hardware de dispositivo y servicio en la nube de una solución de IoT.
- Describir las opciones de software del dispositivo y las tecnologías de Azure IoT disponibles.

### Módulo 3: Exploración de Azure Portal.

En este módulo se presentan las características de Azure Portal y se proporciona experiencia en la configuración, la navegación y la personalización de la interfaz de usuario de Azure Portal.

- Examen de Azure Portal.
- Personalización de la interfaz de usuario de Azure Portal.

#### Después de completar este módulo, podrás:

- Describir las características de Azure Portal.
- Demostrar su capacidad para configurar y usar la barra de herramientas, el menú de navegación y el panel de Azure Portal.

### Módulo 4: Exploración de los servicios de Azure IoT.

En este módulo se presentan las características de IoT Hub y los recursos de IoT Hub Device Provisioning Service, y se proporciona experiencia en la creación de estos servicios.

- Análisis de las características de Azure IoT Hub.
- Análisis de las características de Azure IoT Hub Device Provisioning Service.
- Análisis de los requisitos de nombres de recursos de Azure.
- Creación de recursos de Azure IoT.

#### Después de completar este módulo, podrás:

- Describir las características de los recursos de Device Provisioning Service y Azure IoT Hub.
- Explicar los requisitos de nomenclatura de recursos de Azure.
- Crear y examinar los recursos de Device Provisioning Service y Azure IoT Hub en Azure Portal.

### Módulo 5: Examen de las propiedades de IoT Hub.

En este módulo, se presentan las características y funcionalidades de comunicación de dispositivos IoT Hub que afectan al escalado de soluciones, a los recursos de servicio descendente y a la seguridad.

- Examen de los niveles de IoT Hub.
- Examen de los puntos de conexión de IoT Hub.
- Examen de los conceptos de seguridad de IoT Hub.

#### Después de completar este módulo, podrás:

- Describir los niveles de servicio disponibles para IoT Hub.
- Describir los puntos de conexión de IoT Hub que están disponibles para la comunicación con otros recursos.
- Describir las características de seguridad que usa IoT Hub para ayudar a proteger la solución.





## Módulo 6: Análisis de los conceptos del ciclo de vida de los dispositivos IoT.

En este módulo se presenta el ciclo de vida de los dispositivos IoT, el concepto de dispositivos gemelos y las condiciones en las que es posible que sea necesario retirar los dispositivos.

- Análisis de los términos y conceptos del ciclo de vida del dispositivo IoT.
- Revisión de los tipos de dispositivos de Azure IoT.
- Análisis de la identidad y el registro del dispositivo.
- Introducción a los dispositivos gemelos.
- Introducción a la supervisión de dispositivos.
- Análisis de retiradas de dispositivos.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describa los términos del ciclo de vida del dispositivo IoT y las clasificaciones de tipo de dispositivo.
- Describa el concepto de dispositivos gemelos y cómo se pueden usar dispositivos gemelos para supervisar dispositivos.
- Describa las condiciones en las que es posible que sea necesario retirar los dispositivos.

## Módulo 7: Análisis de las herramientas de desarrollo de IoT.

En este módulo se presentan algunas de las herramientas de codificación que usan los desarrolladores para crear aplicaciones y automatizar tareas de configuración.

- Revisión de las opciones de la herramienta de codificación de desarrollo de IoT.
- Revisión de los SDK de Azure IoT Hub.
- Análisis de los SDK de dispositivo de Azure IoT Hub.
- Análisis de los SDK de servicio de Azure IoT Hub.
- Revisión de las extensiones de Visual Studio Code.
- Introducción a las herramientas de la CLI de Azure.
- Análisis de la compatibilidad de la CLI de Azure con IoT Hub.
- Introducción a Azure Cloud Shell.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describa las opciones de la herramienta de desarrollo.
- Describa los SDK de Azure IoT para dispositivos y servicios.
- Describa los entornos de codificación de Visual Studio Code, la CLI de Azure y Cloud Shell.

## Módulo 8: Exploración de la configuración y la comunicación de dispositivos.

En este módulo se presentan las herramientas y las opciones de comunicación de dispositivos y se proporciona experiencia en la implementación de la comunicación del dispositivo a la nube mediante el SDK de Azure IoT para dispositivos.

- Revisión de los tipos de comunicación de dispositivos.
- Examen de los protocolos de comunicación.
- Revisión de los flujos de dispositivo de IoT Hub.
- Examen de la implementación de código del lado del dispositivo.
- Implementación de la comunicación del dispositivo a la nube.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir los tipos de comunicación de dispositivos y los protocolos de comunicación de dispositivos.
- Registrar un dispositivo con IoT Hub y, luego, configurar y probar la comunicación del dispositivo a la nube con IoT Hub.

## Módulo 9: Examen de los términos y conceptos de Device Provisioning Service.

En este módulo se presentan las características de Device Provisioning Service, los tipos de inscripción, los mecanismos de atestación y las fases del ciclo de vida de aprovisionamiento.

- Introducción a los dispositivos y al aprovisionamiento de estos.
- Examen de las características de Device Provisioning Service.
- Examen de los conceptos de Device Provisioning Service.
- Examen de los conceptos de la inscripción de dispositivos.
- Revisión de los tipos de inscripción.
- Introducción a la atestación de certificados X.509.
- Introducción a la atestación de TPM.
- Introducción a la atestación de clave simétrica.
- Examen del proceso de aprovisionamiento de dispositivos.
- Examen del proceso de aprovisionamiento automático.
- Examen del proceso de reaprovisionamiento.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir las fases del aprovisionamiento de dispositivos
- Describir los conceptos y características de las

implementaciones de Device Provisioning Service

- Describir los conceptos de inscripción de dispositivos y los métodos de atestación.
- Describir los procesos del aprovisionamiento de dispositivos y el aprovisionamiento automático.

## Módulo 10: Examen del acceso y las herramientas de codificación de Device Provisioning Service.

En este módulo se presentan los SDK de Device Provisioning Service, la compatibilidad de la CLI de Azure con DPS y cómo se controla el acceso al servicio.

- Examen de la compatibilidad de la CLI de Azure con el aprovisionamiento de dispositivos.
- Examen de los SDK de Device Provisioning Service.
- Examen del proceso para controlar el acceso a DPS.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir la compatibilidad de la CLI de Azure con Device Provisioning Service.
- Describir los SDK asociados a Device Provisioning Service.
- Describir los permisos de usuario y cómo controlar el acceso a DPS.

## Módulo 11: Análisis de las tareas del ciclo de vida de aprovisionamiento de dispositivos.

En este módulo se presentan los procesos y herramientas de inscripción de dispositivos, la inscripción de certificados X.509 y la implementación de certificados, el proceso de desaprovisionamiento y la compatibilidad con los multiinquilinos.

- Revisión de los procesos y herramientas de inscripción de dispositivos.
- Análisis de la configuración de certificados de entidad de certificación comprobados.
- Análisis de la implementación de certificados de dispositivo.
- Análisis del proceso de desaprovisionamiento.
- Análisis de la administración de la anulación de la inscripción.
- Análisis del aprovisionamiento para los multiinquilinos.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir los procesos y las herramientas de inscripción de dispositivos;
- Describir cómo configurar y usar certificados dentro del ciclo

de vida de aprovisionamiento;

- Describir los procesos de desaprovisionamiento y de anulación de la inscripción.
- Describir cómo aprovisionar los escenarios con multiinquilinos.

## Módulo 12: Exploración de tareas de inscripción individuales.

Experiencia en la implementación de una inscripción individual mediante claves simétricas, con código que accede a las propiedades del dispositivo gemelo para inicializar un dispositivo y un proceso de desaprovisionamiento que anula la inscripción y el registro de un dispositivo.

- Aprovisionamiento y desaprovisionamiento de dispositivos mediante inscripciones individuales.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Crear una inscripción individual en DPS que use la atestación de Clave simétrica y especifique un Estado inicial de dispositivo gemelo para el dispositivo.
- Configurar un dispositivo simulado mediante las claves autogeneradas para la atestación de dispositivos, comprobar que el dispositivo se conecta correctamente con el centro de IoT y reconocer el código usado para inicializar el dispositivo mediante las propiedades del dispositivo gemelo.
- Completar un proceso de desaprovisionamiento que quite de forma segura el dispositivo de la solución anulando la inscripción y el registro del dispositivo.

## Módulo 13: Exploración de las tareas de inscripción de grupos.

Experimente implementando inscripciones de grupos mediante certificados X.509, usando código que accede a las propiedades de dispositivo gemelo para inicializar un dispositivo y desaprovisionando grupos de inscripciones o dispositivos individuales de un grupo de inscripción.

- Aprovisionamiento y desaprovisionamiento de dispositivos mediante inscripciones de grupo.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Generar un certificado de entidad de certificación raíz X.509





mediante OpenSSL en Azure Cloud Shell y, después, usar el certificado raíz para configurar una inscripción de grupo en Device Provisioning Service.

- Generar un certificado de dispositivo y usarlo para aprovisionar un dispositivo en el centro de IoT.
- Usar código para acceder a las propiedades de dispositivo gemelo y realizar la configuración inicial del dispositivo.
- Desaprovisionar un dispositivo individual del grupo de inscripción y, después, desaprovisionar toda la inscripción del grupo.

## Módulo 14: Examen del enrutamiento de mensajes de IoT Hub.

Este módulo presenta el enrutamiento de mensajes de IoT Hub, el formato de mensaje habitual que implementa IoT Hub, los puntos de conexión orientados al servicio de IoT Hub y la sintaxis de consulta de enrutamiento de mensajes.

- Examen de los conceptos de procesamiento de mensajes.
- Examen del formato de mensaje común.
- Examen del enrutamiento de mensajes.
- Examen del punto de conexión integrado de IoT Hub.
- Examen del enrutamiento a varios puntos de conexión.
- Examen de la sintaxis de las consultas de enrutamiento de mensajes.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describa los conceptos de procesamiento de mensajes.
- Describa el formato de mensajes habitual de las Azure IoT y las características del enrutamiento de mensajes de IoT Hub.
- Describa los puntos de conexión integrados y personalizados que se pueden usar con el enrutamiento de mensajes de IoT Hub.
- Describa la sintaxis de las consultas de enrutamiento de mensajes.

## Módulo 15: Consideración de las opciones y restricciones de procesamiento de mensajes.

En este módulo se presentan los servicios y las características de los servicios que se pueden usar con el enrutamiento de mensajes de IoT Hub, o como alternativa a este, para el procesamiento de mensajes. Además, se examinan los límites de procesamiento de mensajes de IoT Hub.

- Comparación del enrutamiento de mensajes de IoT Hub con la integración de Event Grid.
- Análisis de los enriquecimientos de mensajes para mensajes D2C.
- Análisis de las cuotas y los límites de IoT Hub.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir el enrutamiento de mensajes de IoT Hub con la integración de Event Grid.
- Describir el enriquecimiento de mensajes de IoT Hub.
- Describir las cuotas y los límites de mensajería de IoT Hub.

## Módulo 16: Introducción al almacenamiento en la nube para IoT.

En este módulo se presentan las opciones de almacenamiento de datos de Azure que se usan a menudo en soluciones de Azure IoT y las rutas de acceso de almacenamiento activas e inactivas se pueden implementar para cumplir diversos requisitos empresariales.

- Examen de la arquitectura lambda de IoT.
- Revisión de opciones de almacenamiento en la nube para soluciones de Azure IoT.
- Examen de cuentas de almacenamiento y Azure Blob Storage.
- Examen de Azure Data Lake Gen 2.
- Examen de Azure Cosmos DB.
- Examen de Azure SQL Database.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describa la arquitectura lambda para el almacenamiento de datos.
- Describa las opciones de almacenamiento de Azure que se implementan normalmente con soluciones de IoT.
- Describa las características proporcionadas por opciones de almacenamiento de Azure específicas.

## Módulo 17: Examen de Azure Stream Analytics y Azure Functions.

En este módulo se presenta el procesamiento de datos de IoT con Azure Stream Analytics y Azure Functions, las funcionalidades proporcionadas por el servicio ASA y las opciones de configuración para las entradas, salidas y consultas de ASA.

- Introducción a Azure Stream Analytics.
- Examen de casos de uso de Azure Stream Analytics.
- Revisión de los patrones y las directrices de ASA.
- Introducción a los tipos de entrada de ASA.
- Examen de la entrada de datos de streaming de ASA.
- Examen de la sintaxis de consulta de ASA.
- Análisis de tipos de datos complejos con consultas de ASA.
- Examen de las consideraciones de control de tiempo para las consultas de ASA.
- Examen de las funciones basadas en ventana de ASA.
- Examen de las opciones de salida de ASA.
- Examen de las funciones y características de Azure Functions.

**Después de completar este módulo, podrás:**

- Describir conceptos, casos de uso e instrucciones de Azure Stream Analytics.
- Describir tipos de entrada y requisitos de configuración de Azure Stream Analytics.
- Describir la sintaxis de consulta para consultas simples y complejas de Azure Stream Analytics.
- Describir de qué forma Azure Stream Analytics controla los datos de tiempo y las funciones basadas en ventana disponibles.

**Módulo 18: Exploración de tareas de procesamiento de mensajes.**

Este módulo proporciona experiencia en el análisis y procesamiento de mensajes de dispositivo IoT mediante el enrutamiento de mensajes de IoT Hub y los servicios Azure Stream Analytics, así como experiencia en la configuración de Azure Blob Storage para los datos del dispositivo.

- Implementación del enrutamiento de mensajes y Azure Stream Analytics.

**Después de completar este módulo, podrás:**

- Conectar un dispositivo simulado a Azure IoT Hub y comprobar que IoT Hub está recibiendo telemetría.
- Configurar una ruta de mensajes de Azure IoT Hub que envíe los datos de mensaje seleccionados a Azure Blob Storage.
- Configurar un trabajo de Azure Stream Analytics que analice los datos de mensaje y enrute la información seleccionada a Azure Blob Storage.

**Módulo 19: Examen de la integración empresarial para soluciones de IoT.**

En este módulo se presentan los objetivos de integración empresarial para las soluciones de IoT, los servicios de Azure que se usan para permitir el procesamiento de mensajes de nivel inferior, y las opciones de configuración para Azure Event Grid y Azure Logic Apps.

- Revisión de los roles de colaboración para la integración empresarial.
- Revisión de los servicios de Azure para la mensajería de bajada.
- Examen de la integración empresarial con Event Grid.
- Examen del uso Event Grid para reaccionar ante eventos de IoT Hub.
- Examen de la elección entre el enrutamiento de IoT Hub y la integración de Event Grid.
- Introducción a Azure Logic Apps.
- Examen de conectores para Azure Logic Apps.

**Después de completar este módulo, podrás:**

- Describir las responsabilidades de los colaboradores empresariales y los servicios de Azure que permiten los flujos de trabajo de nivel inferior.
- Describir la integración de Azure Event Grid en una solución de IoT.
- Describir el propósito y las funciones de Azure Logic Apps.

**Módulo 20: Análisis de Azure Time Series Insights.**

En este módulo se presenta el servicio Azure Time Series Insights, las funcionalidades que proporciona el servicio, cómo configurarlo y cómo integrarlo con IoT Hub.

- Análisis de los casos de uso de Time Series Insights.
- Análisis de las ventajas que proporciona Time Series Insights.
- Análisis de la configuración de recursos de TSI.
- Análisis de la integración de TSI con IoT Hub.

**Después de completar este módulo, podrás:**

- Describa los casos de uso y las ventajas de Azure Time Series Insights.
- Describa la configuración de recursos de Time Series Insights.
- Describa la integración de Time Series Insights con IoT Hub.







## Módulo 21: Análisis de las visualizaciones de datos con Power BI.

En este módulo se presentan las funcionalidades de Microsoft Power BI, cómo se puede conectar Power BI a la solución de IoT y cómo se puede usar Power BI para desarrollar y compartir información.

- Revisión de las opciones y funcionalidades de Power BI.
- Análisis de las conexiones de datos de Power BI.
- Análisis de las opciones de visualización de datos con Power BI.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir las opciones y funcionalidades de Power BI.
- Describir las conexiones de datos de Power BI.
- Describir las opciones de visualización de datos de Power BI.

## Módulo 22: Exploración de la integración de Event Grid.

Este módulo proporciona experiencia en la configuración de una solución para usar eventos de IoT Hub e integración incorporada de Event Grid para desencadenar procesos empresariales de bajada y entregar notificaciones basadas en eventos mediante Logic Apps.

- Integración de Azure Event Grid con IoT Hub.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Crear una aplicación lógica que envía un correo electrónico.
- Configurar una suscripción de eventos de IoT Hub que desencadena la aplicación lógica cuando se crea un dispositivo.

## Módulo 23: Exploración de la integración de Time Series Insights.

Este módulo le va a proporcionar experiencia a la hora de configurar el punto de conexión integrado de IoT Hub para su uso con Time Series Insights y de usar Time Series Insights para ver y analizar datos de serie temporal.

- Análisis de datos con marca de tiempo con Time Series Insights.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Crear un entorno de Azure Time Series Insights (TSI).
- Conectarse a IoT Hub con Time Series Insights (TSI).
- Ver datos de serie temporal mediante el Explorador de Time Series Insights (TSI).

## Módulo 24: Análisis del entorno de Azure IoT Edge.

En este módulo se presentan Azure IoT Edge y las ventajas de incorporar funcionalidades de proceso en la nube al dispositivo, las propiedades del módulo gemelo y los módulos del entorno de ejecución de IoT Edge, y la implementación del administrador de seguridad de IoT Edge.

- Análisis de las características y funcionalidades de Azure IoT Edge.
- Análisis del entorno de ejecución de IoT Edge.
- Introducción a los módulos de Azure IoT Edge.
- Análisis de las propiedades del módulo gemelo de los módulos del entorno de ejecución de IoT Edge.
- Análisis del administrador de seguridad de IoT Edge.
- Análisis de los certificados y la identidad de módulo de IoT Edge.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir las características y funcionalidades de Azure IoT Edge.
- Describir los módulos y el entorno de ejecución de IoT Edge.
- Describir los certificados y la seguridad de IoT Edge.

## Módulo 25: Examen de la implementación de dispositivos IoT Edge.

En este módulo se presentan conceptos de implementación de dispositivos IoT Edge, el manifiesto de implementación de IoT Edge y otras consideraciones al prepararse para implementaciones de dispositivos IoT Edge.

- Examen de los conceptos de implementación de IoT Edge.
- Examen del manifiesto implementación de IoT Edge.
- Examen de las consideraciones previas a la implementación.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir conceptos de implementación de Azure IoT Edge.
- Describir el manifiesto de implementación de IoT Edge.
- Describir las consideraciones previas a la implementación.

**Módulo 26: Análisis de la configuración de dispositivo de puerta de enlace IoT Edge.**

En este módulo se presentan los patrones de puerta de enlace de dispositivos IoT Edge, la configuración de la compatibilidad con dispositivos de bajada y la autenticación de dispositivos, así como detalles para configurar un dispositivo de puerta de enlace transparente que tenga dispositivos secundarios.

- Revisión de los patrones de puerta de enlace de dispositivos IoT Edge.
- Análisis de la autenticación de dispositivos de bajada.
- Análisis de un escenario de configuración de puerta de enlace transparente.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir los patrones de puerta de enlace de dispositivos IoT Edge.
- Describir cómo autenticar los dispositivos conectados a un dispositivo de puerta de enlace.
- Describir la configuración de un dispositivo de puerta de enlace transparente.

**Módulo 27: Exploración de la implementación del módulo IoT Edge.**

Este módulo proporciona experiencia en la implementación, configuración y ejecución de dispositivos y módulos IoT Edge en un entorno de prueba.

- Implementación de un módulo en un dispositivo IoT Edge.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Implementar una máquina virtual Linux con Azure IoT Edge habilitado
- Crear una identidad del dispositivo IoT Edge en IoT Hub mediante la CLI de Azure

- Registrar el dispositivo IoT Edge en IoT Hub
- Implementar un módulo IoT Edge que actúe como sensor de temperatura.
- Implementar un módulo de Azure Stream Analytics que analice los datos de temperatura en el dispositivo IoT Edge.

**Módulo 28: Exploración de la configuración de puerta de enlace de IoT Edge.**

Este módulo le proporciona experiencia en la implementación de dispositivos IoT Edge, la configuración de dispositivos IoT Edge como dispositivos secundarios de puerta de enlace y de bajada, y la comunicación de mensajes de dispositivos secundarios a IoT Hub mediante el dispositivo de puerta de enlace.

- Configuración de un dispositivo de puerta de enlace IoT Edge.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Implementar una máquina virtual Linux con Azure IoT Edge habilitado como dispositivo IoT Edge.
- Configurar el dispositivo IoT Edge como una puerta de enlace transparente y conéctelo a IoT Hub.
- Configurar el dispositivo de puerta de enlace de IoT Edge para la comunicación con dispositivos IoT de bajada.
- Crear un dispositivo IoT de bajada y configure su conexión con el dispositivo de puerta de enlace.

**Módulo 29: Examen del desarrollo de módulos de IoT Edge.**

En este módulo se presentan las tareas de configuración y programación del entorno de ejecución de Azure IoT Edge, así como las herramientas y los procesos que se usan para desarrollar módulos de IoT Edge personalizados.

- Introducción a la programación en el entorno de ejecución de Azure IoT Edge.
- Examen de los sistemas admitidos en el entorno de ejecución de Azure IoT Edge.
- Examen de las herramientas de desarrollo y prueba de módulos.
- Examen del entorno de desarrollo de VS Code.
- Examen del proceso de desarrollo de módulos.
- Examen del proceso de depuración de módulos.





**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir la compatibilidad del entorno de ejecución de Azure IoT Edge con el desarrollo de código personalizado.
- Describir las herramientas de codificación de IoT Edge.
- Describir los procesos de codificación y depuración de IoT Edge.

**Módulo 30: Examen de las funcionalidades de almacenamiento local y sin conexión.**

En este módulo se presenta la compatibilidad de IoT Edge para ampliar escenarios sin conexión, el almacenamiento local en dispositivos IoT Edge y el proceso de configuración de un dispositivo IoT para acceder al almacenamiento local.

- Examen de las funcionalidades sin conexión extendidas.
- Examen de Azure Blob Storage en IoT Edge.
- Examen del acceso del módulo al almacenamiento local.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir las funcionalidades sin conexión extendidas.
- Describir el almacenamiento local mediante Azure Blob Storage.
- Describir el acceso del módulo al almacenamiento local.

**Módulo 31: Exploración del desarrollo de módulos personalizados para IoT Edge.**

Este módulo proporciona experiencia en la configuración del entorno en tiempo de ejecución de IoT Edge y el registro de contenedor, el desarrollo y la depuración de un módulo IoT Edge personalizado y la publicación de un módulo en Azure Container Registry.

- Desarrollo e implementación de un módulo IoT Edge personalizado.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Configure el entorno de desarrollo de código de IoT Edge y el registro de contenedor.
- Crear y depurar un módulo IoT Edge personalizado.
- Publique el módulo en Azure Container Registry y prepárese para la implementación.

**Módulo 32: Exploración de IoT Edge sin conexión.**

En este módulo se proporciona experiencia en la implementación de un escenario sin conexión ampliado para dispositivos IoT Edge que incluye almacenamiento local y en el uso de un dispositivo de puerta de enlace para conservar los mensajes de dispositivos secundarios hasta que los dispositivos vuelvan a estar en línea.

- Configuración de una puerta de enlace IoT Edge para la compatibilidad sin conexión.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- crear un dispositivo de puerta de enlace IoT Edge y un dispositivo IoT secundario.
- Configuración de la comunicación entre la puerta de enlace IoT Edge y el dispositivo secundario.
- Configuración del período de vida y el almacén de mensajes del dispositivo de puerta de enlace IoT Edge.
- probar la conectividad del dispositivo y la compatibilidad sin conexión.

**Módulo 33: Examen de los conceptos y métodos de administración de dispositivos.**

En este módulo se presentan los principios de administración de dispositivos, patrones comunes de administración de dispositivos y administración de dispositivos mediante dispositivos gemelos y métodos directos.

- Revisión de los conceptos de administración de dispositivos.
- Examen de los patrones de administración de dispositivos.
- Examen de la configuración de dispositivos mediante dispositivos gemelos.
- Examen de la administración de dispositivos mediante métodos directos.
- Elección entre enfoques de administración de dispositivos.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir los conceptos de la administración de dispositivos.
- Describir los patrones de administración de dispositivos.
- Describir las opciones de configuración del dispositivo mediante dispositivos gemelos y métodos directos.

## Módulo 34: Análisis de las herramientas de administración de dispositivos.

En este módulo se presentan el servicio de Azure y las herramientas de codificación para implementar tareas de administración de dispositivos, así como las situaciones en que se deben aplicar los distintos enfoques de administración de dispositivos.

- Revisión de las herramientas y los enfoques de administración de dispositivos.
- Análisis de la administración de dispositivos mediante la extensión de IoT para la CLI de Azure.
- Análisis de la administración de dispositivos mediante las herramientas de Azure IoT para VS Code.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir las herramientas y los enfoques de administración de dispositivos.
- Describir la administración de dispositivos mediante la extensión de IoT para la CLI de Azure.
- Describir la administración de dispositivos mediante las herramientas de Azure IoT para VS Code.

## Módulo 35: Análisis de los enfoques para la administración de dispositivos a gran escala.

En este módulo se presentan los enfoques para tareas de administración de dispositivos a un gran número de dispositivos en función de las propiedades u otras características de identificación.

- Análisis del uso de trabajos de IoT Hub para la administración de dispositivos.
- Análisis de la administración de dispositivos automática en IoT Hub.
- Análisis de la administración de dispositivos automática mediante la CLI de Azure.
- Análisis de los procedimientos recomendados de la configuración de dispositivos.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Describir cómo usar trabajos de IoT Hub para la administración de dispositivos.
- Describir la administración de dispositivos automática en IoT Hub.
- Describir los procedimientos recomendados de administración de dispositivos.

## Módulo 36: Exploración de la administración de dispositivos con dispositivos gemelos y métodos directos.

En este módulo se proporciona experiencia en la implementación de tareas de administración de dispositivos mediante una combinación de métodos directos y propiedades de dispositivo gemelo.

- Administración de dispositivos mediante dispositivos gemelos y métodos directos.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Cree una aplicación de servicio de back-end que escuche la telemetría del dispositivo.
- Implemente un método directo que comunique la configuración a un dispositivo de IoT.
- Implemente la funcionalidad de dispositivo gemelo que administra las propiedades del dispositivo de IoT.

## Módulo 37: Exploración de dispositivos automática en IoT Hub.

Este módulo proporciona experiencia en el uso de la administración automática de dispositivos de Azure IoT Hub para dirigirse a un conjunto de dispositivos en función de sus propiedades, definir la configuración deseada y, a continuación, actualizar los dispositivos.

- Implementación de la administración de dispositivos automática.

### Después de completar este módulo, podrá:

- Escribir código para un dispositivo simulado que implementará una actualización de firmware.
- Probar el proceso de actualización de firmware en un solo dispositivo mediante la administración automática de dispositivos.

## Módulo 38: Examen de la supervisión y el registro de soluciones de Azure IoT.

En este módulo se presenta Azure Monitor y cómo configurar la supervisión y el registro de eventos mediante métricas de IoT Hub, y se examina la relación entre los límites de servicio de IoT Hub y los eventos del ciclo de vida del dispositivo.





- Examen de la compatibilidad de Azure Monitor.
- Examen de métricas de IoT Hub.
- Examen del contenido y la supervisión del registro de recursos.
- Examen del estado de conexión de los dispositivos y las notificaciones del ciclo de vida.
- Revisión de los límites de servicio de IoT Hub.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir la compatibilidad de Azure Monitor.
- Describir las métricas de IoT Hub y los registros de recursos.
- Describir los eventos del ciclo de vida y la supervisión del estado de conexión de dispositivos IoT.
- Describir los límites de servicio de IoT Hub y su impacto en la supervisión.

**Módulo 39: Solución de problemas de comunicación y conexiones de dispositivos.**

En este módulo se presenta la solución de problemas de comunicación y conexiones de dispositivos, y se examinan los enfoques de procedimientos recomendados y las directrices de solución de problemas que se aplican a las conexiones de dispositivos.

- Análisis de los procedimientos recomendados de conexión de dispositivos.
- Análisis de la guía de solución de problemas de comunicación de dispositivos.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir los procedimientos recomendados de conexión de dispositivos.
- Describir la guía de solución de problemas de comunicación de dispositivos.

**Módulo 40: Exploración de la supervisión de IoT Hub.**

Este módulo le proporciona experiencia en la configuración de la supervisión de IoT Hub para la solución, la configuración y el desencadenamiento de alertas y la revisión de los registros de diagnóstico.

- Configuración de la supervisión de IoT Hub.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Habilitar las métricas y los registros de diagnóstico de IoT Hub.
- Configurar alertas para las métricas de IoT Hub.
- Desencadenar alertas y comprobar los registros en el registro de diagnóstico.

**Módulo 41: Examen de los principios de seguridad de IoT.**

En este módulo se presentan la infraestructura de seguridad de IoT, los procedimientos recomendados de seguridad, el modelado de amenazas y las tareas de seguridad asignadas a los distintos roles que contribuyen a una solución de IoT.

- Revisión de las recomendaciones de seguridad.
- Examen de la infraestructura de seguridad de IoT desde cero.
- Examen de una estrategia de seguridad en profundidad.
- Examen de las técnicas de mitigación y modelado de amenazas.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir las recomendaciones de seguridad.
- Describir la infraestructura de seguridad de IoT y la estrategia de seguridad en profundidad.
- Describir técnicas de mitigación y modelado de amenazas.

**Módulo 42: Examen de Microsoft Defender for Cloud y Microsoft Defender for IoT.**

En este módulo, se presentan varios servicios de Azure que se pueden usar para supervisar y mejorar la seguridad de la solución y se examinan las características y funcionalidades de Microsoft Defender for IoT.

- Revisión de los conceptos de Microsoft Defender for Cloud.
- Examen de las características y requisitos de Microsoft Defender para IoT.
- Examen de las características de una implementación basada en agentes de Microsoft Defender para IoT.
- Examen de las características integradas de Microsoft Defender para IoT.
- Examen de las alertas de seguridad integradas.
- Examen de la implementación de alertas personalizadas.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir los conceptos de Microsoft Defender for Cloud.
- Describir las opciones y características de la implementación basada en agentes de Microsoft Defender for IoT.
- Describir las alertas de seguridad y las implementaciones de alertas personalizadas de IoT Hub.

**Módulo 43: Examen de los agentes de seguridad de Microsoft Defender for IoT.**

En este módulo se presentan los agentes de seguridad de Microsoft Defender para IoT y se explica cómo se pueden usar para ampliar las funcionalidades de supervisión de seguridad al lado del dispositivo de la solución de IoT.

- Examen de las opciones del agente de seguridad de Microsoft Defender para IoT.
- Examen de los métodos de autenticación del agente de seguridad.
- Examen de las alertas integradas del agente de seguridad.
- Revisión de las recomendaciones de seguridad de Microsoft Defender para IoT.
- Revisión de las recomendaciones de línea de base de seguridad de dispositivos.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir las opciones del agente de seguridad de Microsoft Defender para IoT.
- Describir los métodos de autenticación del agente de seguridad.
- Describir las alertas integradas del agente de seguridad.
- Describir las recomendaciones de seguridad para Microsoft Defender para IoT y dispositivos.

**Módulo 44: Exploración de la implementación de Microsoft Defender para IoT.**

En este módulo se obtiene experiencia en la configuración de Microsoft Defender para IoT y la implementación de agentes de seguridad de Microsoft Defender para IoT a fin de mejorar el conocimiento de los problemas de seguridad en el nivel de dispositivo.

- Implementación de Microsoft Defender para IoT.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Habilitación de Microsoft Defender para IoT y creación de un módulo gemelo de seguridad.
- Instalar un agente de seguridad en un dispositivo.
- Crear y desencadenar una alerta personalizada.
- Revisión de la alerta en Microsoft Defender para IoT.

**Módulo 45: Examen de los componentes de una solución de Azure Digital Twins.**

En este módulo se presentan el servicio Azure Digital Twins, las características y funcionalidades que proporciona el servicio y los elementos de componentes que se usan para crear un entorno de Azure Digital Twins.

- Revisión de los objetivos del servicio y el entorno de Azure Digital Twins.
- Examen de los servicios y flujos de trabajo de datos que forman una solución de Azure Digital Twins.
- Comenzar con los modelos de Azure Digital Twins.
- Examen del lenguaje de definición de Digital Twins.
- Examen de gemelos digitales y construcción de grafos.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describa los componentes de una solución de Azure Digital Twins.
- Describa los modelos de Azure Digital Twins y el lenguaje de definición de Digital Twins.
- Describir los gemelos digitales y la construcción de gráficos.

**Módulo 46: Examen de los procesos y las herramientas de desarrollo de soluciones de Azure Digital Twins.**

En este módulo se presenta cómo configurar el servicio Azure Digital Twins y las cuentas de acceso, y se examinan las herramientas y los procesos que se usan para configurar, compilar y administrar una solución de Azure Digital Twins.

- Revisión de las herramientas utilizadas para desarrollar una solución de Azure Digital Twins.
- Examen de la configuración del servicio Azure Digital Twins.
- Introducción a la administración de modelos.
- Examen de las interfaces de programación de aplicaciones de





Azure Digital Twins y Postman.

- Introducción a la CLI de Azure para Azure Digital Twins.
- Examen de los SDK de Azure Digital Twins.
- Administración de gemelos digitales en el grafo.
- Administración de relaciones de gemelos digitales en el grafo.
- Introducción a las consultas de Azure Digital Twins.
- Introducción a Azure Functions para Azure Digital Twins.
- Examen de los datos de eventos de Azure Digital Twins.
- Examen de los procesos de entrada y salida de datos.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir la configuración del servicio, API's y herramientas de desarrollo asociadas de Azure Digital Twins.
- Describir los SDK y las herramientas de desarrollo asociadas de Azure Digital Twins.
- Describir cómo administrar y consultar componentes de grafos.
- Describir cómo implementar entradas y salidas de datos de Azure Digital Twins.

**Módulo 47: Supervisión y solución de problemas de ADT.**

En este módulo se presentan los servicios y las herramientas de Azure que se pueden usar para supervisar y solucionar problemas de una solución Azure Digital Twins.

- Examen de las métricas y opciones de diagnóstico de Azure Digital Twins.
- Visualización y consulta de los registros de diagnóstico de Azure Digital Twins.
- Examen de las alertas de Azure Digital Twins.
- Revisión de la compatibilidad de Azure Resource Health con Azure Digital Twins.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir las métricas, diagnósticos, los registros y las alertas de Azure Digital Twins.
- Describir la compatibilidad de Azure Resource Health con Azure Digital Twins.

**Módulo 48: Exploración de la implementación de Azure Digital Twins.**

Este módulo proporciona experiencia en la configuración y

administración de una solución de Azure Digital Twins, la consulta del grafo de Azure Digital Twins y la implementación de la compatibilidad con los servicios ascendentes y descendentes.

- Implementación de Azure Digital Twins.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Crear un grafo de Azure Digital Twins con instancias de gemelos digitales.
- Implementar la interacción del grafo que incluye consultas y actualizaciones de propiedades de gemelos digitales.
- Ingerir mensajes de dispositivo IoT con una función de Azure.
- Configurar las rutas y los puntos de conexión de Azure Digital Twins para publicar telemetría en Time Series Insights mediante Azure Functions e Event Grid.

**Módulo 49: Introducción a IoT Central.**

Este módulo proporciona una introducción a los componentes de Azure IoT Central y sus funcionalidades y la arquitectura que proporciona, y describe la compatibilidad con la seguridad de los dispositivos y las implementaciones verticales del sector.

- Revisión de las capacidades de Azure IoT Central.
- Examen de los componentes de una aplicación de Azure IoT Central.
- Revisión de las opciones de las plantillas de aplicaciones de Azure IoT Central.
- Examen de las opciones de autenticación de dispositivos de Azure IoT Central.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir los componentes y capacidades de Azure IoT Central.
- Describir la arquitectura de Azure IoT Central.
- Describir la compatibilidad del sector y la seguridad de dispositivos que proporciona Azure IoT Central.

**Módulo 50: Creación y administración de plantillas de dispositivos.**

En este módulo se presenta la plantilla de dispositivo que se usa para diseñar, implementar y administrar dispositivos IoT y se examina el contenido de los cuatro componentes que se usan para crear una plantilla de dispositivo.

- Revisión de las funcionalidades de la plantilla de dispositivo.
- Examen de la sección Modelo del dispositivo de una plantilla de dispositivo.
- Examen de la sección propiedades y personalizaciones de la nube de una plantilla de dispositivo.
- Examen de la sección Vistas de una plantilla de dispositivo.
- Creación de versiones de una plantilla de dispositivo.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir las características y los componentes de una plantilla de dispositivo.
- Describir las secciones de componentes de una plantilla de dispositivo.
- Describir cómo crear versiones de una plantilla de dispositivo.

**Módulo 51: Administración de dispositivos en Azure IoT Central.**

En este módulo se presentan las funcionalidades de administración de dispositivos proporcionadas por Azure IoT Central y cómo usar las herramientas de interfaz de usuario de Azure IoT Central para realizar la administración de dispositivos a escala con grupos de dispositivos y trabajos.

- Revisar las herramientas de interfaz de usuario de Azure IoT Central para la administración de dispositivos.
- Implementación de la administración de dispositivos mediante grupos de dispositivos.
- Administración de dispositivos a gran escala mediante trabajos.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir las herramientas de interfaz de usuario de Azure IoT Central para la administración de dispositivos.
- Describir la administración de dispositivos con grupos de dispositivos.
- Describir la administración de dispositivos a escala mediante trabajos.

**Módulo 52: Configuración de la integración empresarial.**

En este módulo se presentan las capacidades de administración de soluciones, administración, integración empresarial y análisis de datos integradas en Azure IoT Central.

- Examen de la configuración de reglas en Azure IoT Central.
- Examen de la configuración de una regla con acciones basadas en condiciones.
- Examen de la página Panel de Azure IoT Central para administradores.
- Examen de la interfaz de usuario de análisis de datos de Azure IoT Central.

**Después de completar este módulo, podrá:**

- Describir la configuración de reglas en Azure IoT Central.
- Describir cómo se configura una regla con acciones basadas en condiciones.
- Describir la página Panel de Azure IoT Central para administradores.
- Describir la interfaz de usuario de análisis de datos de Azure IoT Central.

