



**Facultad de Ingeniería**  
**Asignatura Optativa: Internet de las Cosas (Sigfox)**  
**Clave 3089- Temas selectos de mecatrónica I**  
**Clave 3090- Temas selectos de mecatrónica II**



### 1. Definición de IoT

- Historia, definición, prospectiva y visión, mundial y en México del IoT
- Impacto a los negocios, entorno y consumidores
  - IoT masivo
    - Utilities: Energía, Agua y Gas
    - Agricultura
    - Tracking de activos
  - IoT industrial (Industria 4.0)
    - Procesos productivos
    - Fábrica conectada
    - Logística, etc.
  - Consideraciones generales para la implementación de una solución IoT

### 2. Comunicación: Tipos de conectividad (Redes de comunicación)

- Introducción a las redes de comunicación
- Redes inalámbricas
- Redes de bajo consumo (LPWAN)
- Espectro electromagnético y entidad regulatoria
- Espectro libre y espectro licenciado.
- Redes LPWAN - Funcionamiento, ventajas, desventajas, costos y componentes para una solución con cada una:
  - Narrow band: LTE Cat-M, NB-IoT, Sigfox, LoRa-WAN
  - Espectro disperso: LoRa
  - Domótica: Zigbee, Z-wave
- Ventajas y desventajas

### 3. Hardware: Adquisición y procesamiento

- Tipos de sensores
  - Analógicos básicos
  - Digitales básicos
  - Benchmarking de sensores por casos de uso
  - Selección de sensores por caso de uso
- Procesamiento de datos en microcontrolador: IDE Arduino, entre otros.
  - Programación en IDE arduino placa de desarrollo IoT
  - Definición y desarrollo de payload por caso de uso (12 bytes)
  - Recopilación de datos e interpretación según cada sensor
  - Envío de datos a través de Sigfox
  - Capacitación básica sobre Sigfox backend y visualización de mensajes
  - Estructura para Callback
- Pruebas en laboratorio
  - Protocolo de pruebas de etapas de desarrollo
  - Pruebas de funcionamiento sensor-microcontrolador-backend sigfox



**Facultad de Ingeniería**  
**Asignatura Optativa: Internet de las Cosas (Sigfox)**  
**Clave 3089- Temas selectos de mecatrónica I**  
**Clave 3090- Temas selectos de mecatrónica II**



**4. Software: Las plataformas del futuro (6 clases)**

- Servicios y desarrollo de las plataformas de IoT: Thingworx, Losant, Ubidots, AWS, Azure, etc.
  - Ventajas y desventajas de una infraestructura de la nube y una local
- Aplicaciones serverless
- Bases de datos
- Protocolos MQTT y HTTP
- Seguridad de la data
  - Cifrado SSL
  - Llaves privadas y públicas
- Servidores y redes
- Programación básica LOSANT
  - Backend Sigfox y LOSANT
  - Configuración de callbacks
  - Workflow en LOSANT
  - Parseo de payload
  - Simplificación de operaciones en HW
  - Widget y frontend

**5. Entrega Proyecto Final en IoT**

**Clase propuesta:**

- Asignatura: **Internet de las Cosas (Sigfox)**
- **Lunes y Miércoles 19:00 a 21:00 h**
- **CLASES ONLINE**
- Teórico - Práctico
- Dirigida a estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, Mecánica e Industrial.
- Los temas impartidos partirán desde los fundamentos y principios básicos para la comprensión del alumno.
- Estudiantes en 8° - 10° semestre
- Contacto: **calieca.cr@gmail.com**

**Materiales necesarios**

- Equipo de cómputo y conexión a internet
- Tarjeta de Evaluación IoT adquirida por cada estudiante
- Sensor dependiendo del proyecto a desarrollar