



## CURSO: “MICRO/NANO SISTEMAS ELECTRÓNICOS”

### TRABAJO PRÁCTICO N° 1 (CICLO 2024-2)

### “MEMS DE CELULARES Y APLICACIONES”

#### INFORMES:

Preparar el informe en WORD y en PDF sin comprimir, y enviar simultáneamente por e-mail a los correos (ralarconm@unmsm.edu.pe, ramatutti@gmail.com).

Poner en el asunto: Trabajo Práctico N°..... Micro/nano sistemas electrónicos

#### TRABAJOS:

**A)** De un teléfono celular (smartphone) que Ud. disponga, extraer información técnica del hardware. Hacer una búsqueda de información adicional que se incluirá en el informe **especificando en detalle** como mínimo lo siguiente:

- Del procesador embebido especificar: Marca, tecnología de fabricación (área, el L= canal de conducción), año de manufactura, densidad de transistores, consumo de potencia, uso en otras aplicaciones comerciales.
- Sensores Mems: Para **02 sensores que Ud. elija** buscar: Marca, fabricante, tecnología, manufactura, potencia, rango, resolución, otras aplicaciones comerciales. Explicar las especificaciones técnicas. Adjuntar su **hoja de datos** técnicos en PDF.
- Adjuntar datos del fabricante de los sensores Mems como: país de origen, página web, portafolio de productos, empresa que realizó la manufactura o fundición de silicio.

Considerar sensores Mems como: acelerómetro, campo magnético, brújula, luz, proximidad, giroscopio, presión, temperatura ambiente, humedad relativa, detector de pasos, pulsímetro, huella dactilar, gravedad, movimiento, otros.

**B)** Para los **02 sensores Mems elegidos**:

- Establecer y explicar las ecuaciones del modelo físico-matemático del principio de funcionamiento para cada uno de los sensores elegidos.

**C)** DISEÑO: “MEDICIÓN MEDIANTE MEMS DE VIBRACIONES DE UN MOTOR ELÉCTRICO”

Proponer el diseño de un sistema de medición portátil para vibraciones utilizando sensores comerciales MEMS acelerómetro y giroscopio, módulo Arduino o similar y módulos de comunicación inalámbrica (plataforma Blynk o similar) con el fin de detectar y medir la vibración en motores eléctricos proporcionando datos precisos y en tiempo real para la evaluación de su estado operativo y el mantenimiento predictivo. Los datos de las mediciones se recopilan en un celular inteligente para el procesamiento de la información.

Objetivos específicos:

- Configurar y calibrar el sistema de medición utilizando el acelerómetro/giroscopio MEMS y Arduino, asegurando la precisión y confiabilidad de las mediciones en los tres ejes (X,Y,Z).
- Especificar el rango de la frecuencia de muestreo de las mediciones.
- Especificar el circuito de conexión entre el acelerómetro y Arduino para la adquisición de datos de vibración en tiempo real.
- Implementar la comunicación inalámbrica entre Arduino y dispositivos móviles utilizando módulos Wi-Fi o Bluetooth, permitiendo la visualización remota de los datos de vibración.
- Los datos de las mediciones se recopilan en un celular inteligente para el procesamiento.
- Especificación, costo y procedimiento para comprar los componentes.

**D) DISEÑAR EN PAPEL Y LAPICERO LOS SIGUIENTES CIRCUITOS:**

- 1) En lógica de Puertas de Paso (dos transistores en paralelo), una puerta NOR de tres entradas. Verificar para dos combinaciones de entrada.
- 2) En lógica Cmos Estática, una puerta NOR de tres entradas. Verificar para dos combinaciones de entrada.
- 3) En lógica Cmos Dinámica, una puerta NOR de tres entradas. Verificar para dos combinaciones de entrada (muestre su funcionamiento mediante un diagrama de tiempos de evaluación/precarga con la señal  $\phi$ ).

### **IMPORTANTE:**

Incluir, al final del informe, las CONCLUSIONES (temas aprendidos y/o dificultades).

Revisar del classroom las diapositivas y videos respectivos.

Resolver preguntas de este ciclo, caso contrario se califica con CERO.

DURACIÓN: 02 SEMANAS. LA PRIMERA SEMANA SE REVISA EL 50%.

El informe es INDIVIDUAL, esta prohibido copiar.

El informe debe ser ordenado y claro, incluir una CARÁTULA con los datos del alumno.

El informe debe enviarse ANTICIPADAMENTE (el día anterior) para proceder a su revisión.

La revisión se realiza al inicio de clases y es OBLIGATORIA la presencia del alumno.

El alumno SUSTENTA en clase las preguntas que ha implementado.

**Mostrar en detalle el procedimiento de diseño y/o simulación. No se revisa en caso contrario.**