



**Tecnológico  
de Monterrey**

Angel Corrales Sotelo (A01562052)  
Guillermo Martínez Montes (A00825023)  
Jesús Palomino Hurtado (A01638492)

***Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey***  
***“Reporte final de proyecto Implementación de internet de las cosas”***  
**Implementación de internet de las cosas**

29 de abril de 2021

## **Introducción**

El Internet of Things (IoT) es la red de hardware que lleva sensores, software u otras tecnologías para poder intercambiar y analizar datos a través de internet o redes locales. A día de hoy estos dispositivos los podemos encontrar en diferentes ámbitos como en grandes empresas de manufactura, hasta las luces de tu casa o tu refrigerador. Las predicciones para 2020 fueron de más de 10 millones de dispositivos conectados por IoT y para el 2025 están pronosticados más de 22 millones de dispositivos.

En los últimos años el IoT se ha vuelto parte importante dentro de las comunidades, ya que se ha podido implementar en diferentes ámbitos, trayendo consigo distintos beneficios, pero a su vez también haciendo más vulnerables a estas mismas por riesgo a hackers y obtención de información utilizada por estas tecnologías. Con una correcta implementación, el IoT puede dar lugar a proyectos benéficos que no solo facilitan y ayudan a las personas a sobrellevar su día a día, si no que al mismo tiempo también contribuyen a distintos retos enfrentados por el hombre moderno, tal como es el desarrollo sostenible.

Una problemática identificada a la cual la aplicación de tecnologías IoT puede contribuir en su solución es el desperdicio de energía, problema el cual atribuye a la contaminación ambiental, al agotamiento de recurso y a la dificultad de abastecimiento de energía, haciendo que de esta manera se aborde, de los objetivos de desarrollo sostenible propuestos por la ONU en 2015, el objetivo 7: Energía asequible y no contaminante y el objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles. Nuestra propuesta para ayudar a estas problemáticas es la implementación de un sistema el cual se encargue de automatizar el encendido y apagado de los aparatos electrónicos del hogar, además de ambientarlo a tu gusto, con el fin de que cuando nadie esté utilizando un espacio se apaguen todos sus aparatos electrónicos para así evitar gastos innecesarios de luz. Una vez establecida la propuesta como una posible forma de contribución a la problemática de desperdicio de energía, es necesario comprender la interacción de los usuarios, los principios implicados y los estándares y tecnologías que se involucran dentro de su desarrollo para así poder determinar su utilidad y posible impacto.

## **Desarrollo**

### **¿Quiénes son los usuarios, clientes o beneficiarios de este escenario y cuáles son sus necesidades?**

Al ahorrar energía con la implementación de la propuesta, en todos los casos que ésta se utilice se beneficia al medio ambiente, el cual tiene la necesidad de ser cuidado para evitar el incremento de la temperatura y evitar las posibles repercusiones que ignorar esto tendría, sin embargo, cada una de sus distintas posibles implementaciones tiene distintos usuarios y beneficios para estos.

En el caso de que se implemente dentro del hogar, el usuario, el cual es la persona que vive dentro de la casa y utiliza el sistema, puede tener la necesidad de disminuir su consumo de energía o de automatizar una parte de su vida, lo cual puede traer consigo un ahorro de tiempo cada día.

En el caso de su implementación dentro de oficinas, los beneficiarios son la empresa dueña de las oficinas, ya que el uso de estos sensores puede significar un ahorro económico.

### **¿Cuál es el proceso que involucra a estos públicos?**

Para la implementación de sistemas dentro de hogares, el proceso de implementación es la instalación de sensores conectados a internet y a las fuentes de energía que puedan identificar si hay alguna persona dentro de una habitación y también, por medio de una aplicación dentro de un dispositivo inteligente portado por el usuario, tal como su celular, poder identificar a un perfil específico y así poder prender las distintas fuentes de consumo de energía de la manera deseada o apagarlas. En el caso de que no se identifique un perfil se pueden prender o apagar las fuentes de energía de manera predeterminada.

Para el caso de una oficina o espacio público este es instalado con la misma dinámica con el ligero cambio de que como en la oficina hay más afluencia de personas, el sistema sólo será específico en lugares como oficinas privadas y tendrá configuraciones predeterminadas en los espacios públicos.

### **¿Qué datos se generan y registran durante este proceso?**

Los datos que necesitamos para el funcionamiento de nuestro sistema están dados de alta en una base de datos, cada persona tendrá un perfil con un ID identificable, este perfil contendrá las preferencias para intensidad de luz, color de luces, temperatura del aire, inclinación de las ventilas, música de ambientación, etc; cabe recalcar que si existe algún otro aparato que valga la pena sincronizar con el sistema, este se podrá añadir junto con sus parámetros.

También se identificarán los distintos cuartos dentro de la base de datos para así tener el control de entradas, salidas y número de sensores en ellos.

Los datos que se pueden generar durante este proceso son los datos de cantidad de veces que se entra a un cuarto, tiempo de uso y cantidad de energía utilizada por aparato y por usuario, además de las horas de uso de cada sección, las cuales posteriormente pueden ser utilizadas para generar patrones de uso y predecir cuando los usuarios pueden hacer uso del espacio, lo cual podría traer consigo el beneficio de preparar con anterioridad distintos aspectos funcionales que pueden requerir un poco de tiempo de preparación como aire acondicionado o ventilación.

### **¿Qué principios de sustentabilidad, ética y seguridad de la información están implicados en este modelo de uso de IoT y cómo se alinean con alguno de los objetivos de desarrollo sustentable de la ONU?**

Tomando como base el objetivo de desarrollo sustentable de la ONU número 7, Energía Asequible y No Contaminante, nuestro modelo busca eficientar el consumo energético para todos los mexicanos, de manera que logremos impulsar a las ciudades a ser más sustentables al eliminar el desperdicio de energía por el uso irracional de energía por consecuencia de malos hábitos y acciones, la cual es una de las dos causas principales de desperdicio de energía.

Aludiendo al ODS 11, Ciudades y Comunidades Sostenibles, las ciudades representan solamente alrededor del 3% del espacio en la tierra, sin embargo estas son responsables de entre el 60 y 80% de la energía que es consumida, por lo que se considera que para poder llegar a un verdadero desarrollo sostenible se debe de transformar la forma en la que se administran y desarrollan las áreas urbanas, para que de esta manera se pueden preparar las ciudades para su acelerado incremento debido al rápido aumento de la población, garantizando más viviendas y áreas asequibles si se representa un ahorro significativo de la energía que es utilizada día a día dentro de estas.

En cuanto a estándares relacionados con la integridad de la seguridad de la información de los usuarios, las personas no deberían temer por su integridad, pues este modelo permite la creación de perfiles sin la necesidad de registrar información comprometedora, además de ser un sistema modular, por lo que el usuario podrá desactivarlo cuando lo considere pertinente. Dado que no incluye manipulación de salidas o entradas, y se puede controlar mediante el celular con una contraseña, el riesgo por un hackeo inesperado es nulo.

### **¿Cuáles son los estándares y regulaciones que es posible identificar en este modelo de uso de IoT?**

Algunos de los estándares de IoT que pensamos se pueden relacionar con nuestro proyecto son:

- IEEE 1451.7-2010 - IEEE Standard for Smart Transducer Interface for Sensors and Actuators--Transducers to Radio Frequency Identification (RFID) Systems Communication Protocols and Transducer Electronic Data Sheet Formats.
- IEEE 2050-2018 - IEEE Standard for a Real-Time Operating System (RTOS) for Small-Scale Embedded Systems
- IEEE 802.3™-2012 - IEEE Standard for Ethernet
- IEEE 802.16™-2012 - IEEE Standard for Air Interface for Broadband Wireless Access Systems
- IEEE 14575™-2000 - IEEE Standard for Heterogeneous Interconnect (HIC) (Low-Cost, Low-Latency Scalable Serial Interconnect for Parallel System Construction)
- IEEE 1547™-2003 - IEEE Standard for Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems

- IEEE 802.11™-2012 - IEEE Standard for Information Technology--Telecommunications and information exchange between systems--Local and metropolitan area networks--Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications Amendment 10: Mesh Networking
- IEEE 802.15.1™-2005 - IEEE Standard for Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements. - Part 15.1: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Wireless Personal Area Networks (WPANs)
- IEEE 802.15.2™-2003 - IEEE Recommended Practice for Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements Part 15.2: Coexistence of Wireless Personal Area Networks With Other Wireless Devices Operating in Unlicensed Frequency Bands
- IEEE 802.15.3™-2003 - IEEE Standard for Information Technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements Part 15.3: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for High Rate Wireless Personal Area Networks (WPANs) Amendment 1: Mac Sublayer
- IEEE 802.15.3c™-2009 - IEEE Standard for Information technology-- Local and metropolitan area networks-- Specific requirements-- Part 15.3: Amendment 2: Millimeter-wave-based Alternative Physical Layer Extension

**¿Qué conocimientos, habilidades y tecnologías se cuentan en el equipo de trabajo y cuáles se necesitan desarrollar para proponer una solución al escenario planteado?**

**Conocimientos de equipo:**

- Desarrollo de software en c++
- Conocimiento intermedios de circuitos.
- Conocimiento básico de arduino.
- Conocimiento básico de bases de datos.

**Conocimientos necesarios:**

- Conocimientos intermedios de bases de datos.
- Conocimientos intermedios de arduino.
- Conocimientos de módulos de wifi.
- Desarrollo de aplicaciones móviles.
- Manipulación de hardware y software relacionados con IoT.

# *Arquitectura IoTWF*

## SMART LIGHTS

Sistema de automatización del encendido y apagado de luces y aparatos electrónicos a través de sensores que detecten si el espacio que los contiene está siendo utilizado.



7



### COLABORACIÓN Y PROCESOS

Personas que utilicen los espacios en donde es implementado el sistema o que quieran automatizar sus hogares.

6

### APLICACIONES

Alguna plataforma de visualización de datos interactivos o directamente una aplicación diseñada específicamente para la visualización de los datos generados por el sistema, tales como un dashboard de reporte de uso.

5

### ABSTRACCIÓN DE DATOS

Con usuarios definidos por los clientes y la detección de movimiento se encenderán las luces y dispositivos según sus preferencias, así como el cálculo del uso energético total.



### ACUMULACIÓN DE DATOS

4



ORACLE

### COMPUTACIÓN DE BORDE

Lectura del ID por pin NFC y detector de movimiento a tiempo real

3

### CONECTIVIDAD

Red WiFi 2.4GHz



2

### DISPOSITIVOS FISICOS Y CONTROLADORES

Focos (de preferencia inteligentes)

Arduino UNO R3

Modulo WIFI

Sensor de distancia ultrasónico

Tecnología NFC



1

Angel Corrales Sotelo (A01562052)  
Guillermo Martínez Montes (A00825023)  
Jesús Palomino Hurtado (A01638492)

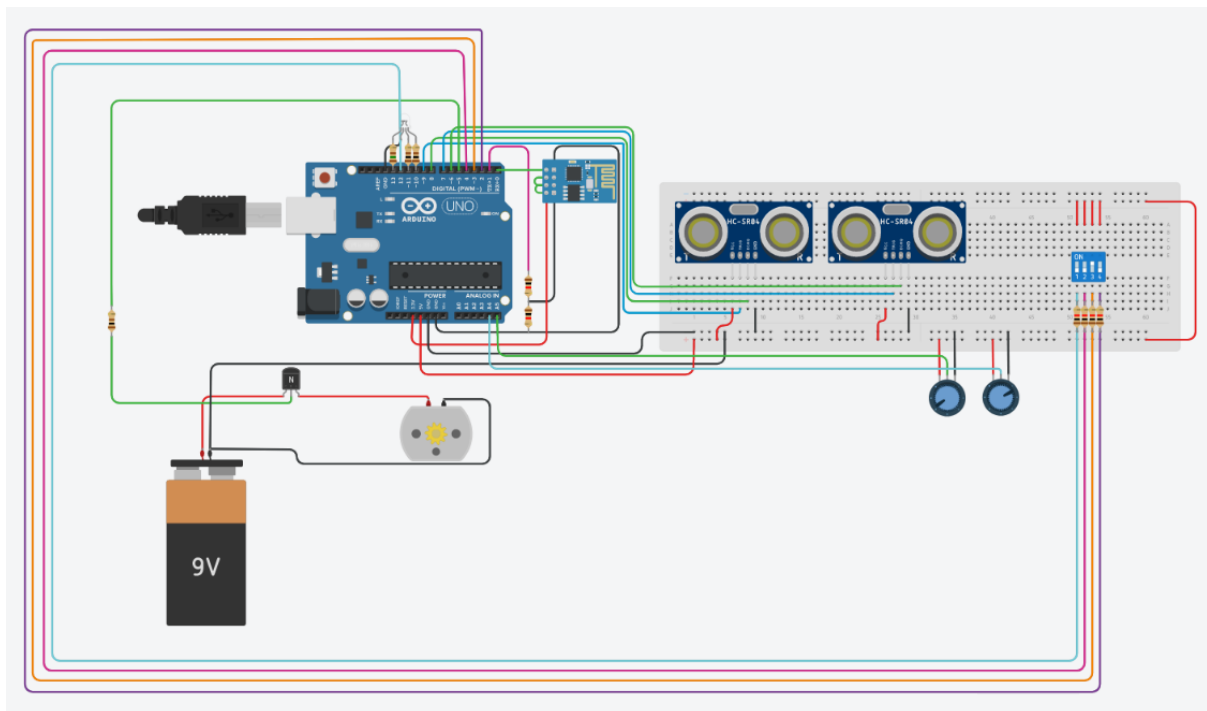
## Diseño de circuito de sistema Smart Lights

Link tinkercad circuito funcional: <https://www.tinkercad.com/things/ipCsuoE1RNV>

### Componentes de circuito

Nombre	Cantidad	Componente
UArduino	1	Arduino Uno R3
UWifi	1	Módulo Wi-Fi (ESP8266)
R4 R5 R7 R8 R9 R10	6	1 kΩ Resistencia
SW1	1	SPST de conmutadores DIP x 4
D1	1	LED RGB
R1	1	150 Ω Resistencia
R2 R3 R6	3	100 Ω Resistencia
DIST1 DIST2	2	Sensor de distancia ultrasónico
BAT1	1	Batería de 9 V
M1	1	Motor de CC
T1	1	Transistor NPN (BJT)
Rpot1 Rpot3	2	250 kΩ Potenciómetro

### Diseño de circuito



### Código

```
String ssid = "Simulator Wifi"; // SSID to connect to
String password = ""; // Our virtual wifi has no password
String host = "https://apex.oracle.com"; // Open Weather Map API
const int httpPort = 80;
```



```

String uri = "/pls/apex/iot_materia_angel/linkpost/insert?color=";
String uriUsuario = "&idusuario=";
String uriVelocidad = "&velocidad=";
String uriSegundos = "&seg=";

//Variables a mandar a DB
int usuario;
int velocidad;
String color;
int tiempo = 0;

//Variables
int usuarios[4][2]= {{0,0},{0,0},{0,0},{0,0}};
bool sensor1 = false;
bool sensor2 = false;
bool memoria = false;
unsigned long t1 = 0;
unsigned long t2 = 0;
unsigned long tEntrada = 0;
unsigned long tSalida = 0;

//Digital pins
int pingPin1 = 8; // Echo Pin - ultrasonic distance sensor 1
int trigPin1 = 9; // trig Pin - ultrasonic distance sensor 1
int pingPin2 = 6; // Echo Pin - ultrasonic distance sensor 2
int trigPin2 = 7; // trig Pin - ultrasonic distance sensor 2
int Sw1 = 12;
int Sw2 = 4;
int Sw3 = 3;
int Sw4 = 2;
int transistor = 5;
int ledVerde = 10;
int ledAzul = 11;
int ledRojo = 13;

//Analog pins
int ventilador = A5;
int luz = A4;

int setupESP8266(void) {

    // Start our ESP8266 Serial Communication
    Serial.begin(115200); // Serial connection over USB to computer
    Serial.println("AT"); // Serial connection on Tx / Rx port to ESP8266
    delay(10); // Wait a little for the ESP to respond
    if (!Serial.find("OK")) return 1;

    // Connect to 123D Circuits Simulator Wifi
    Serial.println("AT+CWJAP=\"" + ssid + "\",\"" + password + "\"");
    delay(10); // Wait a little for the ESP to respond
    if (!Serial.find("OK")) return 2;

    // Open TCP connection to the host:
    Serial.println("AT+CIPSTART=\"TCP\",\"" + host + "\",\" + httpPort);
    delay(50); // Wait a little for the ESP to respond
    if (!Serial.find("OK")) return 3;
    return 0;
}

void anydata() {

    // Construct our HTTP call
    String httpPacket = "GET " + uri + color + uriUsuario + String(usuario) + uriVelocidad + String(velocidad) +
    uriSegundos + String(tiempo) + " HTTP/1.1\r\nHost: " + host + "\r\n\r\n";
    int length = httpPacket.length();
    // Send our message length
    Serial.print("AT+CIPSEND=");
    Serial.println(length);
    delay(10); // Wait a little for the ESP to respond if (!Serial.find(">")) return -1
    // Send our http request

```

```

    Serial.print(httpPacket);
    delay(10); // Wait a little for the ESP to respond
    if (!Serial.find("SEND OK\r\n")) return;
}

void setup() {

    setupESP8266();
    //Serial.begin(3600);

    //inputs
    pinMode(pingPin1, INPUT);
    pinMode(pingPin2, INPUT);
    pinMode(Sw1, INPUT);
    pinMode(Sw2, INPUT);
    pinMode(Sw3, INPUT);
    pinMode(Sw4, INPUT);
    pinMode(ventilador, INPUT);
    pinMode(luz, INPUT);

    //outputs
    pinMode(trigPin1, OUTPUT);
    pinMode(trigPin2, OUTPUT);
    pinMode(transistor, OUTPUT);
    pinMode(ledVerde, OUTPUT);
    pinMode(ledAzul, OUTPUT);
    pinMode(ledRojo, OUTPUT);

}

void loop() {
    anydata2();
    delay(10);
}

void anydata2(void){

    int cm1 = ping(pingPin1,trigPin1);
    int cm2 = ping(pingPin2,trigPin2);
    //96cm la puerta
    if (cm1 < 96 && sensor1 == false){
        sensor1 = true;
        t1 = millis();
    }
    if (cm2 < 96 && sensor2 == false){
        sensor2 = true;
        t2 = millis();
    }
    if (sensor1 && sensor2){
        if (cm1 >= 96 && cm2 >= 96){
            sensor1 = false;
            sensor2 = false;
            if (t2 > t1){
                Serial.println("Entraste we,que pro");
                //cuando salga
                tEntrada = millis();
                getUsuario();
                if(memoria == true){
                    //NO MANDA NADA, NOMAS PRENDE
                    encender(usuarios[getUsuario()][0],usuarios[getUsuario()][1]);
                    usuario = getUsuario();
                    velocidad = usuarios[getUsuario()][1];
                    color = getColor(usuarios[getUsuario()][0]);
                    Serial.println("Usuario cargado");
                } else{
                    //VA A PRENDER Y GUARDAR, PERO NO MANDA, ESO ES EN SALIDA
                    usuario = getUsuario();
                    velocidad = map(getVelocidad(),0,1024,0,101);
                    color = getColor(map(analogRead(luz), 0, 1024, 1, 4));
                    usuarios[getUsuario()][0] = map(analogRead(luz), 0, 1024, 1, 4);
                    usuarios[getUsuario()][1] = getVelocidad();
                    encender(usuarios[getUsuario()][0],usuarios[getUsuario()][1]);
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        Serial.println("Usuario guardado");
    }
}
else{
    //se mandan las cosas
    tSalida = millis();
    Serial.println("Saliste");
    tiempo = (tSalida - tEntrada)/10; // Cada seg son 10
    Serial.print("Segundos encendido: ");
    Serial.println(tiempo);
    salida();
}
}
}

//Función para calcular distancia del sensor ultrasónico
int ping(int pingPin, int trigPin)
{
    // establish variables for duration of the ping,
    // and the distance result in inches and centimeters:
    long duration, cm;
    // The PING))) is triggered by a HIGH pulse of 2 or more microseconds.
    // Give a short LOW pulse beforehand to ensure a clean HIGH pulse:
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(5);
    digitalWrite(trigPin, LOW);

    pinMode(pingPin, INPUT);
    duration = pulseIn(pingPin, HIGH);

    // convert the time into a distance
    cm = microsecondsToCentimeters(duration);
    return cm ;
}

long microsecondsToCentimeters(long microseconds)
{
    // The speed of sound is 340 m/s or 29 microseconds per centimeter.
    // The ping travels out and back, so to find the distance of the
    // object we take half of the distance travelled.
    return microseconds / 29 / 2;
}

int getUsuario(){
    if (digitalRead(Sw4) == 1){
        memoria = true;
    }
    else{
        memoria = false;
    }
    if (digitalRead(Sw1) == 1){
        return 1;
    }
    else if(digitalRead(Sw2) == 1){
        return 2;
    }
    else if(digitalRead(Sw3) == 1){
        return 3;
    }
    else{
        return 0;
    }
}

int getVelocidad(){
    int vel = analogRead(ventilador);
    return vel;
}

```

```

String getColor(int numLuz){
    if (numLuz == 1){
        color = "rojo";
    }
    else if (numLuz == 2){
        color = "verde";
    }
    else{
        color = "azul";
    }
    return color;
}

void encender(int color, int veloz){
    if (color == 1){
        analogWrite(ledRojo, 255);
        Serial.println("Luz roja encendida");
    }
    else if (color == 2){
        analogWrite(ledVerde, 255);
        Serial.println("Luz verde encendida");
    }
    else{
        analogWrite(ledAzul, 255);
        Serial.println("Luz azul encendida");
    }

    digitalWrite(transistor, veloz);
    Serial.print("Ventilador encendido a velocidad ");
    Serial.println(map(veloz,0,1024,0,101));
}

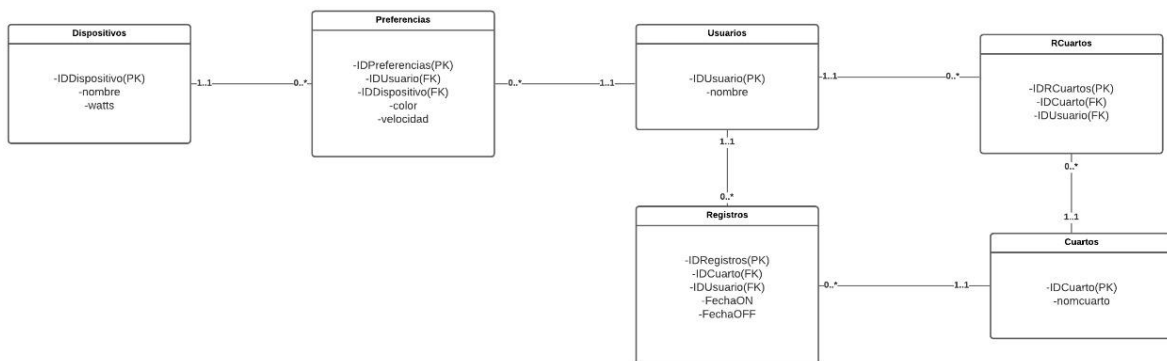
void salida(){

    analogWrite(ledRojo, 0);
    analogWrite(ledVerde, 0);
    analogWrite(ledAzul, 0);
    analogWrite(transistor, 0);
    anydata();
}

```

## Creación de base de datos

### Diagrama de clases de base de datos



### Comandos de creación de tablas en APEX Oracle

```

CREATE TABLE Usuarios (IDUsuario NUMBER, nombre VARCHAR(100), PRIMARY
KEY(IDUsuario));

```

```
CREATE TABLE Cuartos (IDCuarto NUMBER, NomCuarto VARCHAR(100), PRIMARY KEY(IDCuarto));
```

```
CREATE TABLE Dispositivos (IDDispositivo NUMBER, Watts NUMBER, Nombre VARCHAR(100), PRIMARY KEY(IDDispositivo));
```

```
CREATE TABLE Preferencias (IDPreferencia NUMBER, IDUsuario NUMBER, IDDispositivo NUMBER, velocidad Number, color VARCHAR(100), PRIMARY KEY(IDPreferencia), FOREIGN KEY (IDUsuario) REFERENCES Usuarios(IDUsuario), FOREIGN KEY (IDDispositivo) REFERENCES Dispositivos(IDDispositivo));
```

```
CREATE TABLE Rcuartos (IDRcuartos NUMBER, IDUsuario NUMBER, IDCuarto NUMBER, PRIMARY KEY(IDRcuartos), FOREIGN KEY (IDUsuario) REFERENCES Usuarios(IDUsuario), FOREIGN KEY (IDCuarto) REFERENCES Cuartos(IDCuarto));
```

```
CREATE TABLE Registros (IDRegistro NUMBER, IDUsuario NUMBER, IDCuarto NUMBER, FechaOn TIMESTAMP, FECHAOff TIMESTAMP, PRIMARY KEY(IDRegistro), FOREIGN KEY (IDUsuario) REFERENCES Usuario(IDUsuario), FOREIGN KEY (IDCuarto) REFERENCES Cuartos(IDCuarto));
```

## Creación de views

```
CREATE VIEW Watts_Usuario_Cuarto1 AS SELECT nombre, SUM(((EXTRACT(minute FROM (fechaOff-fechaOn)))/60) + EXTRACT(hour FROM (fechaOff-fechaOn)) + ((EXTRACT(second FROM (fechaOff-fechaOn)))) ) * 90020 / 3600 "Watts consumidos por usuario" FROM Usuarios, Registros, Cuartos WHERE Usuarios.IDUsuario=Registros.IDUsuario and Cuartos.IDCuarto = 1 GROUP BY nombre
```

```
CREATE VIEW Consumo_Dispositivos AS SELECT (SUM(((EXTRACT(minute FROM (fechaOff-fechaOn)))/60) + EXTRACT(hour FROM (fechaOff-fechaOn)) + ((EXTRACT(second FROM (fechaOff-fechaOn)))) ) * watts / 3600) "Watts consumidos", watts "20 = LED RGB, 90000 = Ventilador"FROM Registros, Dispositivos GROUP BY watts
```

```
CREATE VIEW Tiempo_Usuario_Cuarto1 AS SELECT nombre, SUM(((EXTRACT(minute FROM (fechaOff-fechaOn)))/60) + EXTRACT(hour FROM (fechaOff-fechaOn)) + ((EXTRACT(second FROM (fechaOff-fechaOn)))) ) "Tiempo dentro de cuarto 1" FROM Usuarios, Registros, Cuartos WHERE Usuarios.IDUsuario=Registros.IDUsuario and Cuartos.IDCuarto = 1 GROUP BY nombre
```

## Dashboard de resultados

The figure consists of four charts arranged in a 2x2 grid, all sharing a common x-axis with categories: Pepe, Yisus, Memo, and Palomares.

- Consumo por dispositivo (Top Left):** A pie chart showing energy consumption. The 'Pepe' slice is red and labeled with the value 1,5192784462962962962962962962963. The 'Yisus' slice is blue and labeled with the value 6836,753008333333333333333333333333335.
- Tiempo por Usuario Cuarto 1 (Top Right):** A bar chart showing time. The 'Pepe' bar is black and reaches approximately 150. The 'Yisus' bar is black and reaches approximately 100. The 'Memo' bar is black and reaches approximately 10. The 'Palomares' bar is black and reaches approximately 5.
- Entradas Usuario Cuarto 1 (Bottom Left):** A bar chart showing energy input. The 'Pepe' bar is olive green and reaches 3. The 'Yisus' bar is olive green and reaches 2. The 'Memo' bar is olive green and reaches 1. The 'Palomares' bar is olive green and reaches 1.
- Watts por usuario (Bottom Right):** A bar chart showing power in Watts. The 'Pepe' bar is blue and reaches approximately 3,800. The 'Yisus' bar is blue and reaches approximately 2,500. The 'Memo' bar is blue and reaches approximately 250. The 'Palomares' bar is blue and reaches approximately 100.

- Calcular diferencia de días, meses, años.
- Mandar de APEX a Tinkercad los perfiles.
- Implementar la tecnología NFC o buscar mejores soluciones.

En nuestra experiencias este proyecto nos ha ayudado a darnos cuenta de todas las cosas que actualmente el IOT hace por nosotros, esta es una materia que tiene un potencial enorme, además de que es el futuro, ya que optimiza el tiempo y esfuerzo del ser humano en su día a día. También nos enseñó todo el proceso que conlleva la elaboración de un proyecto de esta índole, ya que lleva mucha organización, desde la investigación de los estándares, la identificación de las capas de stack, el establecer los roles de trabajo, la implementación en hardware, la creación de la base de datos y el muestreo de resultados, todo esto nos dejó con una gran enseñanza y ganas de seguir aprendiendo sobre el tema para poder llegar a una presentación de un proyecto completo, el cual pueda llegar a un mercado.

Este proyecto me ha ayudado a comprender mejor todo lo que se necesita para empezar en proyecto de IOT, no solo es cuestión de tiempo y esfuerzo, si no de recursos, las diferentes

capas que lo implican, los conocimientos en las áreas de bases de datos y hardware, el saber implementar una idea, la repartición de trabajo por área específica, los permisos y reconocimientos que necesitar dar y tener para agregar ideas a la tuya. Me voy bastante satisfecho con la materia y las cosas aprendidas, nuestro proyecto final la verdad es que aplico la mayoría de los conceptos vistos en clase y con un hambre de seguir aprendiendo más sobre el tema.

### **Jesús Palomino Hurtado**

El desarrollo de este proyecto me ha familiarizado con los procesos relacionados al desarrollo de un proyecto de IoT y me ha permitido ver la importancia de la planeación que se debe de tener para un proyecto de este tipo, especialmente debido a que se requieren habilidades de distintas áreas, siendo estas software y hardware. El proyecto también me permitió ver distintas aplicaciones de los conceptos vistos a lo largo del bloque y de su potencial para resolver problemas simples existentes en la actualidad.

### **Angel Corrales Sotelo**

Debido tanto al proyecto como el bloque en general he podido adentrarme a lo básico que involucra la conexión mediante Internet que para mí era todo un misterio, me permitió ver que desarrollar un proyecto no es esencialmente difícil sino que se puede llevar a cabo con una planeación, desarrollo e implementación bien guiada, resaltando la importancia no solo de los conocimientos que involucra, sino también la gestión a la hora de repartir el trabajo y dar un orden a este. Además, fue gracias a esto que pude reconocer la importancia de diseñar correctamente una base de datos que se adecue no solo al producto final, sino a aquellos componentes que están involucrados en el proceso, junto con el conocimiento de código que se requiere para hacer la conexión entre todas las partes.

### **Referencias**

Oracle. (s. f.). fw\_error\_www. Oracle ¿Qué es IoT? Recuperado 11 de marzo de 2021, de <https://www.oracle.com/mx/internet-of-things/what-is-iot/>

Línea VerdeCeuta. (s. f.). *¿Cuáles son las consecuencias del malgasto de energía?*

Recuperado 11 de marzo de 2021, de

<http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/guias-buenas-practicas-ambientales/energia/cuales-son-las-consecuencias-del-malgasto-de-energia.asp>

EPRE. (2016, 24 noviembre). *EL DESPERDICIO DE ENERGÍA EN EL HOGAR*.

Recuperado 10 de abril de 2021 de

<https://epre.gov.ar/web/el-desperdicio-de-energia-en-el-hogar/>

Programa de las naciones unidas para el desarrollo. (s. f.). *Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles* | PNUD. UNDP. Recuperado 12 de marzo de 2021,

de

<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html>

Tinkercad (2021) Circuits. Recuperado 20 de abril del 2021 de

<https://www.tinkercad.com/dashboard?type=circuits&collection=designs>

Oracle APEX (2021) Oracle Apex. Recuperado 20 de abril del 2021 de

<https://apex.oracle.com/es/>

stackoverflow (2021) stackoverflow Recuperado 20 de abril del 2021 de

<https://stackoverflow.com/>