

## 2. WPAN Red Inalámbrica de Área Personal.

Las redes inalámbricas de área personal WPAN por sus siglas en inglés *Wireless Personal Area Network* son redes que comúnmente cubren distancias del orden de los 10 metros como máximo, normalmente utilizadas para conectar varios dispositivos portátiles personales sin la necesidad de utilizar cables. Esta comunicación de dispositivos *peer-to-peer* normalmente no requiere de altos índices de transmisión de datos. La tecnología inalámbrica Bluetooth™, por ejemplo, tiene un índice nominal de 10 metros con índices de datos de hasta 1Mbps. El tipo de ámbito y los relativos bajos índices de datos tienen como resultado un bajo consumo de energía haciendo a la tecnología WPAN adecuada para el uso con dispositivos móviles pequeños, que funcionan con baterías, tales como teléfonos celulares, asistentes personales PDAs o cámaras digitales.

## **2.1. Definición de Las redes inalámbricas de área personal (WPAN).**

Tradicionalmente se han utilizado cables de propósito específico para interconectar aparatos personales. Por lo que fue indispensable el desarrollo de soluciones para la interconexión de aparatos de forma inalámbrica. Es así como nació la necesidad de crear una forma eficiente, rápida y confiable de hacer transiciones de información de forma inalámbrica. Dichas soluciones se basan en el concepto de WPAN.

La característica principal de este tipo de redes es que enfocan sus sistemas de comunicaciones a un área típica de 10 metros a la redonda que envuelve a una persona o a algún dispositivo ya sea que esté en movimiento o no. A diferencia de las redes de área local (WLAN), una conexión hecha a través de una WPAN involucra a muy poca o nula infraestructura o conexiones directas hacia el mundo exterior. Este tipo de tecnología también procura hacer un uso eficiente de recursos, por lo que se han diseñado protocolos simples y lo más óptimos para cada necesidad de comunicación y aplicación.

En WPAN, el usuario es relacionado con los dispositivos electrónicos de su posesión, o en su proximidad en vez de a un lugar geométrico en particular o en alguna localidad de la red. El término red de área personal (PAN) se concibió para describir estos diferentes tipos de conexión en red. La versión inalámbrica o desconectada de dicho concepto es el concepto de WPAN. Una WPAN puede entenderse como una cápsula personal de comunicación alrededor de una persona. Dentro de dicha cápsula, que se mueve en la misma forma en que lo hace una persona, los dispositivos personales se pueden conectar entre ellos.

Para satisfacer las diferentes necesidades de comunicación dentro de un área personal la IEEE se divide los grupos de estudio en 4 grupos de trabajo, que se encargan del desarrollo de estándares.

## **2.2 Grupos de trabajo.**

Existen principalmente cuatro grupos de trabajo para la tecnología WPAN, cada uno de ellos con características e intereses específicos que generan estándares que satisfacen necesidades específicas de comunicación.

1. El grupo de trabajo 802.15.1 realiza el estándar basado en las especificaciones del SIG de Bluetooth. Este grupo de trabajo publicó el estándar IEEE 802.15.1 el 14 junio de 2002.
2. El grupo de trabajo 802.15.2 desarrolló un modelo de coexistencia entre las WLAN y WPAN, así como de los aparatos que las envuelven.
3. El grupo de trabajo 802.15.3. Trabaja para establecer los estatus y publicar un estándar nuevo de alta velocidad (20 Mbits/s o mayores) para WPANs. Además de ofrecer una alta velocidad de transmisión, este estándar se está diseñando para consumir poca energía y ofrecer soluciones a bajos costos así como aplicaciones multimedia.
4. El grupo de trabajo T4 para el desarrollo IEEE 802.15.4, investiga y desarrolla soluciones que requieren una baja transmisión de datos y con ello una duración en las baterías de meses e incluso de años así como una complejidad relativamente

baja. Dicho grupo de trabajo ha publicado el estándar que lleva su nombre; IEEE 802.15.4.

### **2.3 Aplicaciones.**

El IEEE 802.15 se diseña para ser ocupado en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo el control y monitoreo industrial; seguridad pública, como la detección y determinación de la localización de personas en lugares de desastres; medición en automóviles, como el monitoreo de la presión neumática en las llantas; tarjetas o placas inteligentes; y agricultura de precisión, como medición del nivel de humedad en el suelo, pesticida, herbicida, niveles de pH. Sin embargo las mayores oportunidades de desarrollo del IEEE 802.15 están en la automatización del hogar.

En una casa, se pueden considerar varias posibilidades de mercado: periféricos de la PC, tales como ratones inalámbricos, teclados, joysticks, agendas electrónicas (PDAs) y juegos; aparatos electrónicos, como radios, televisiones, VCRs, CDs, DVDs, controles remotos, y demás, y un control universal para controlar todos los anteriores; automatización del hogar, como calefacción, ventilación, aire acondicionado, iluminación, seguridad y el control de objetos como ventanas, cortinas, puertas, y cerraduras; monitoreo de salud, incluyendo sensores, monitores y diagnósticos; así como juguetes y juegos, juegos interactivos entre personas o grupos. Se espera que los requerimientos máximos de transmisión de datos para aplicaciones con periféricos de PC estén en el rango de los 115.2 kb/s a menos de 10kb/s para automatización de tareas del hogar y para algunos dispositivos electrónicos. De la misma manera se espera que los periféricos de PC acepte un rango de aproximado de 15 ms y de más de 100 m para aplicaciones de automatización del hogar.

## **2.4 Tipos de WPANs.**

El grupo de trabajo IEEE 802.15 ha definido tres clases de WPANs que se diferencian por su rango de datos, consumo de energía y calidad de servicio (QoS). Las WPANs con un rango de velocidad elevada (802.15.3) diseñado para aplicaciones multimedia que requieren altos niveles de QoS. WPANs de rango medio (802.15.1/Bluetooth) que manejarán una cantidad de tareas que van de teléfonos celulares hasta comunicación entre PDAs y tienen QoS apropiado para aplicaciones de voz. La última clase de aplicaciones son las LR-WPAN (baja transmisión, low rate) (802.15.4).

## **2.5 Duración del enlace a la red.**

Las WLANs no tienen un tiempo de vida inherente. Estas tienen una “existencia” independiente de los aparatos que las conforman. Si todos sus elementos emigran de la cobertura de la WLAN y llegan unidades a sustituirlas, se dice que la WLAN tiene una existencia ininterrumpida. Este concepto no es verdad para las WPANs. Si el elemento maestro no participa, la red deja de funcionar.

En una WPAN un aparato crea una conexión que dura tanto como lo requiera, por lo que dicha conexión tiene una vida finita. Por ejemplo, una aplicación de transferencia de archivos puede lograr una conexión lo suficientemente larga solo para que su propósito se lleve a cabo. Cuando esta aplicación termina, la conexión entre los dos aparatos se puede separar. No puede haber un registro de los aparatos a los que estuvo conectado un dispositivo en una WPAN o de los aparatos a los que se valla a conectar. Por ejemplo, una computadora portátil se puede conectar con una PDA en un momento, con una cámara digital en otro y a un teléfono celular en otro momento. En algunos momentos, dicha computadora, se puede conectar con cualquiera de todos los dispositivos anteriormente mencionados. La tecnología WPAN debe de ser capaz de soportar la conexión de una forma rápida y eficiente sin necesidad de tener un despliegue previo de ningún tipo.

## **2.6 Componentes de una WPAN.**

El propósito principal de los protocolos de comunicación es el permitir aplicaciones en diferentes dispositivos para que interactúen entre ellos. Para alcanzar esta interactividad, se necesita que los dispositivos corran comunicaciones de pila (*communication stacks*) compatibles. Esto implica que no solo el protocolo de comunicación de pila que corre en cada dispositivo sea compatible y funcional, sino que también las aplicaciones que corren sobre dichas pilas sean compatibles.

## 2.7 Modelo ISO-OSI vs. Modelo IEEE 802.15.

Dado que las redes actuales funcionales de comunicación tienen como modelo de referencia al ISO-OSI es prudente ver la relación por capas o niveles de comunicación que este tiene con el modelo IEEE 802.

	<b>Modelo ISO-OSI</b>	<b>Modelo IEEE 802.15</b>
<b>7</b>	Capa de Aplicación	Capas superiores.
<b>6</b>	Capa de Presentación	
<b>5</b>	Capa de Sesión.	
<b>4</b>	Capa de Transporte.	
<b>3</b>	Capa de Red.	
<b>2</b>	Capa de Enlace de Datos (DLL)	Control de enlace lógico (LLC)
<b>1</b>		Control de acceso a medios (MAC)
	Capa Física.	Capa física (PHY).

**Figura 2.1. Modelo ISO-OSI vs. Modelo IEEE 802.15.**

El proyecto IEEE 802 divide al DLL en dos subcapas, la subcapa de enlace de acceso a medios (Medium Access Control, MAC) y la de control de enlaces lógicos (Logical link control, LLC). El LLC es común a todos estándares 802, como el 802.3, 802.11 y la familia del 802.15. La subcapa MAC depende del hardware y varía respecto a la implementación física de esta capa como se muestra en la Figura 2.1.

El protocolo de WPAN utilizado en esta tesis es el correspondiente a la tecnología Bluetooth, el 802.15. En el siguiente capítulo se presentan los conceptos que definen a este protocolo.