

Diseño de palapas recreativas CALMECAC con tecnologías sostenibles para realizar actividades académicas en el ITS de Martínez de la Torre

Keila Elena Ocaña Drouillet¹, Jaime Hernández González¹, Mario Rafael Aguilar Rodríguez¹, José Antonio De La Rosa González², Fernando Alberto Hernández Guevara³

¹Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre, Camino a Cartago s/n, Col. Vega Redonda, C.P.93610, Martínez de la Torre, Ver.

²Telesecundaria Mariano Azuela, Conocido s/n, Col. La Palma, C.P. s/n, Martínez de la Torre, Ver.

³Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Misantla, Km 1.8 Carretera Lomas del Cojolite, C.P. 93821, Misantla, Ver.

Resumen

La tecnología sostenible está cobrando un papel cada vez más importante en las instituciones educativas a la hora de dar respuesta a los desafíos por la contingencia de salud por el SARS-CoV-2, como para contrarrestar los efectos del cambio climático y el calentamiento global en nuestro planeta además de cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible fijado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2015. Por lo anterior el Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre (ITSMT), está comprometido en brindar espacios con tecnología sostenible al aire libre que les permita a sus estudiantes desarrollar actividades académicas utilizando energías limpias y tecnologías de la información, contribuyendo de esta manera al cumplimiento de la política 2030 de la ONU, en la cual se establecieron compromisos para disminuir el impacto de la sobre explotación y uso de los recursos del medio ambiente. Es por ello que el ITSTM tiene como propuesta el diseño de palapas recreativas para realizar actividades académicas y recreativas elaboradas a partir de herrería, plástico reciclado y concreto, utilizando tecnología fotovoltaica con el fin de reducir la emisión de los gases de efecto invernadero a la atmósfera generados a partir de la quema de combustibles fósiles para producir energía eléctrica además de brindar una conexión a los servicios de internet inalámbrico educativo.

Abstract

Sustainable technology is gaining an increasingly important role in educational institutions when it comes to responding to the challenges of the health contingency caused by SARS-CoV-2, as well as to counteract the effects of climate change and global warming in our planet in addition to complying with the Sustainable Development Goals set by the Union Nations (UN) in 2015. Therefore, the Technologically Superior Institute of Martínez de la Torre (ITSMT) is committed to providing spaces with sustainable outdoor technology that allow their students to develop academic activities using clean energy and information technologies, thus contributing to the fulfillment of the 2030 policy of the UN, in which commitments were established to reduce the impact of over-exploitation and use of environmental resources. That is why the ITSTM has as a proposal the design of recreational areas to carry out academic and recreational activities made from blacksmithing, recycled plastic and concrete, using photovoltaic technology in order to reduce the emission of greenhouse gases into the atmosphere generated from the burning of fossil fuels to produce electricity as well as providing a connection to educational wireless internet services.

Palabras claves: Tecnología sostenible, Panel solar, Telecomunicaciones, Plástico reciclado.

Keywords: Sustainable technology, Solar panel, Telecommunication, recycled plastic.

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías sostenibles son aquellas que emplean menos energía para realizar los procesos, así como una cantidad menor de recursos limitados y, en definitiva, no agotan los recursos naturales tanto en su creación,

puesta en marcha o utilización. La tecnología que influye en el desarrollo sostenible no contamina directa o indirectamente el medio ambiente y las herramientas pueden ser reutilizadas o reciclados al final de su vida útil. Estas tecnologías deben referirse siempre a un contexto, teniendo presentes las necesidades de las sociedades y países, (ONU, 2021) un ejemplo López-Ramírez et al., en el 2019 propusieron la generación de energía a partir de los residuos sólidos urbanos, la cual ayuda a disminuir la cantidad de residuos que se destinan a los rellenos sanitarios y aporta la cantidad necesaria para abastecer aproximadamente a 108 casas de interés social.

Derivado de la contingencia de salud por el SARS-CoV-2, el regreso seguro a clases a obligado a las instituciones educativas a modificar la forma de interactuar, en este sentido, el Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre, contempla contar con palapas ubicadas en espacios abiertos que brinde a sus estudiantes comodidad, para poder realizar actividades académicas de su formación integral y que cuenten con tecnología sostenible que mejoren los espacios recreativos considerados para el ámbito educativo.

El proyecto CALMECAC busca contribuir el desarrollo sostenible, ya que el diseño de las palapas contempla la utilización de paneles solares con lo que se obtendría el suministro necesario de electricidad para la operación, esto implica una reducción de consumo eléctrico, ya que no se utilizará la red eléctrica de la Institución, sino que se aprovechará la energía solar, a su vez ofrecerá conexión a los servicios de internet inalámbrico y para su estructura se considera el uso de herrería, plástico reciclado y concreto.

2. METODOLOGÍA

Ubicación del sitio

El edificio tipo H del Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre (Figura 1) se encuentra ubicado en las coordenadas 20.0542, -97.0300, en el municipio de Martínez de la Torre, aproximadamente a 730 metros de la carretera a Banderilla.



Figura 1. Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre
Fuente: (Google Maps, 2021)

Método de cálculo, análisis y diseño

Estimación de sistema fotovoltaico

1. Se realiza el cálculo de las luminarias pensando en la mejor distribución de la luz.
2. Se realiza el cálculo del consumo eléctrico para de distintos equipos electrónicos.

Análisis de materiales

1. Se realiza el análisis de los materiales a utilizar para la construcción de la palapa

Análisis de la red de datos

1. Se realiza el análisis de cobertura de las antenas para interconexión de red inalámbrica.

Diseño de la palapa CALMECAC

1. Se realiza el diseño de la estructura de la palapa con sistema fotovoltaico y conexión a la red de datos.
2. Se realiza el diseño de la red de datos inalámbrica tipo Mesh.

3. RESULTADOS

Estimación de sistema fotovoltaico

1. Cálculo de luminarias

Para el cálculo de las luminarias se considera una dimensión a (largo) de 2 m y b (ancho) de 2 m, una altura del suelo a la distancia de la luminaria h_t de 2.18 m, una altura del suelo a la mesa de trabajo h_m de 0.95 m se quiere colocar solo 4 luminarias pensando en la mejor distribución de la luz.

Datos:

$$a = 2 \text{ m}$$

$$b = 2 \text{ m}$$

$$k = ?$$

$$VRT = ?$$

$$VRP = ?$$

$$fu = ?$$

$$fm = ?$$

$$\Phi_T = ?$$

$$E = ?$$

$$h = h_t - h_m$$

Cálculos:

$$h = 2.18m - .95m = 1.23m$$

$$k = \frac{(a)(b)}{h(a+b)} = \frac{(2m)(2m)}{1.23m(2m+2m)} = 0.81$$

Considerando que el techo sea de color blanco con la máxima reflexión $VRT = 88\% = 0.88$

Considerando una reflexión de pared negra ya que no cuenta con paredes el $VRP = 3\% = 0.03$

Teniendo los datos anteriores y verificando en tablas el factor de utilización $fu = 0.73$

Y un factor de mantenimiento bueno $fn = 0.7$

Con un factor de iluminación $E = 500$

$$\Phi_T = \frac{(E)(S)}{(fu)(fm)} = \frac{(500)(2 * 2)}{(0.73)(0.7)}$$

$$\Phi_T = 3913.89 \text{ lum}$$

Número total de lámparas:

$$N_L = \frac{\Phi_T}{n\Phi_L}$$

Despejando Φ_T

$$\Phi_L = \frac{\Phi_T}{(N_L)(n)} = \frac{3913.89 \text{ lum}}{(1 \text{ lam})(4 \text{ luminarias})} = 978 \text{ lum}$$

Se necesitan 4 luminarias con lámparas de 1000 lúmenes.

2. Cálculo consumo eléctrico

Para estimar el consumo eléctrico se propuso colocar el consumo de distinto aparatos electrónicos para uso estudiantil imaginando que los 8 aparatos estén conectados al suministro eléctrico.

Tabla 1. Cálculo de consumo eléctrico para 8 aparatos electrónicos

Equipo	Consumo (Wh)	Cantidad	Consumo (Wh)
Laptop	97	4	388
Móvil	5	2	10
Antena tipo plato	11	1	11
Access Point	10	1	10
Consumo Total			419

Se hace la multiplicación con uso diario de 8:00 am a 8:00 pm (12 h.) para calcular el consumo por día.

$$Wd = W_{Th} (12 h) = (419) 12h = 5028$$

De acuerdo con esta estimación del consumo total de watts por día es posible hacer la búsqueda de un panel solar que pueda cubrir este consumo por palapa.

Análisis de materiales

Se propone como materiales principales la utilización de una estructura de concreto, con la finalidad de prolongar el tiempo de vida de la palapa con un menor costo de mantenimiento; de la misma manera, se propone utilizar tejas de plástico reciclado, brindándole un segundo uso a los residuos generados (como el plástico), colocando un techado de buena calidad con resistencia similar, aunado a que, comparado con el tiempo de vida de los otros, haciéndolo el más adecuado. Para la construcción de la palapa, se deberán seguir las propuestas y medidas proporcionadas en este trabajo, de igual manera, considerar la colaboración de un ingeniero civil o arquitecto para generar el tipo y la cantidad de acero necesario para la elaboración del mismo, así como también, del tipo y cantidad del concreto a utilizar. Se recomienda realizar un estudio de suelo donde se colocará la infraestructura de la palapa, para identificar el tipo de suelo, la mecánica que tiene el mismo y no vaya a repercutir con el tiempo.

Análisis de la red de datos

Se utilizó la herramienta airLink para calcular el enlace inalámbrico al aire libre y con ello identificar si existe una comunicación óptima entre los dispositivos de interconexión de red inalámbrica. Como se puede observar en la siguiente figura se realizó la simulación de la antena principal que está configurada en modo Access Point a la antena que estará situada en la palapa, cuya configuración es de tipo estación, dando como resultado una tasa transferencia de 300 Mbps y una distancia de 100 m. con línea de visión entre las antenas.

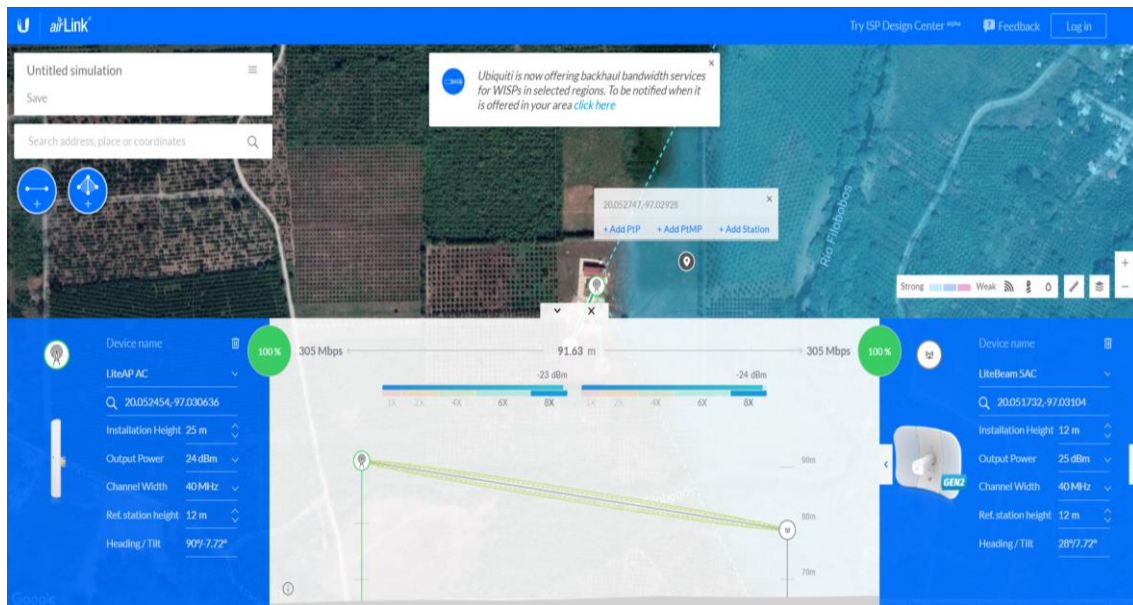


Figura 2. Análisis de cobertura entre las antenas
Fuente: (AirLink, 2021)

Diseño de la palapa CALMECAC

1. Diseños de la estructura de la palapa

Se diseñaron dos propuestas de palapas fotovoltaicas debido a que un primer modelo muestra el acomodo de la antena que distribuirá la señal de internet mientras que un segundo diseño muestra como serian el resto de las palapas.

En las siguientes figuras se puede observar la propuesta de diseño de la palapa fotovoltaica “A” con la antena para la distribución de la señal de internet, de material de cemento, con lamina ondulada de PET.

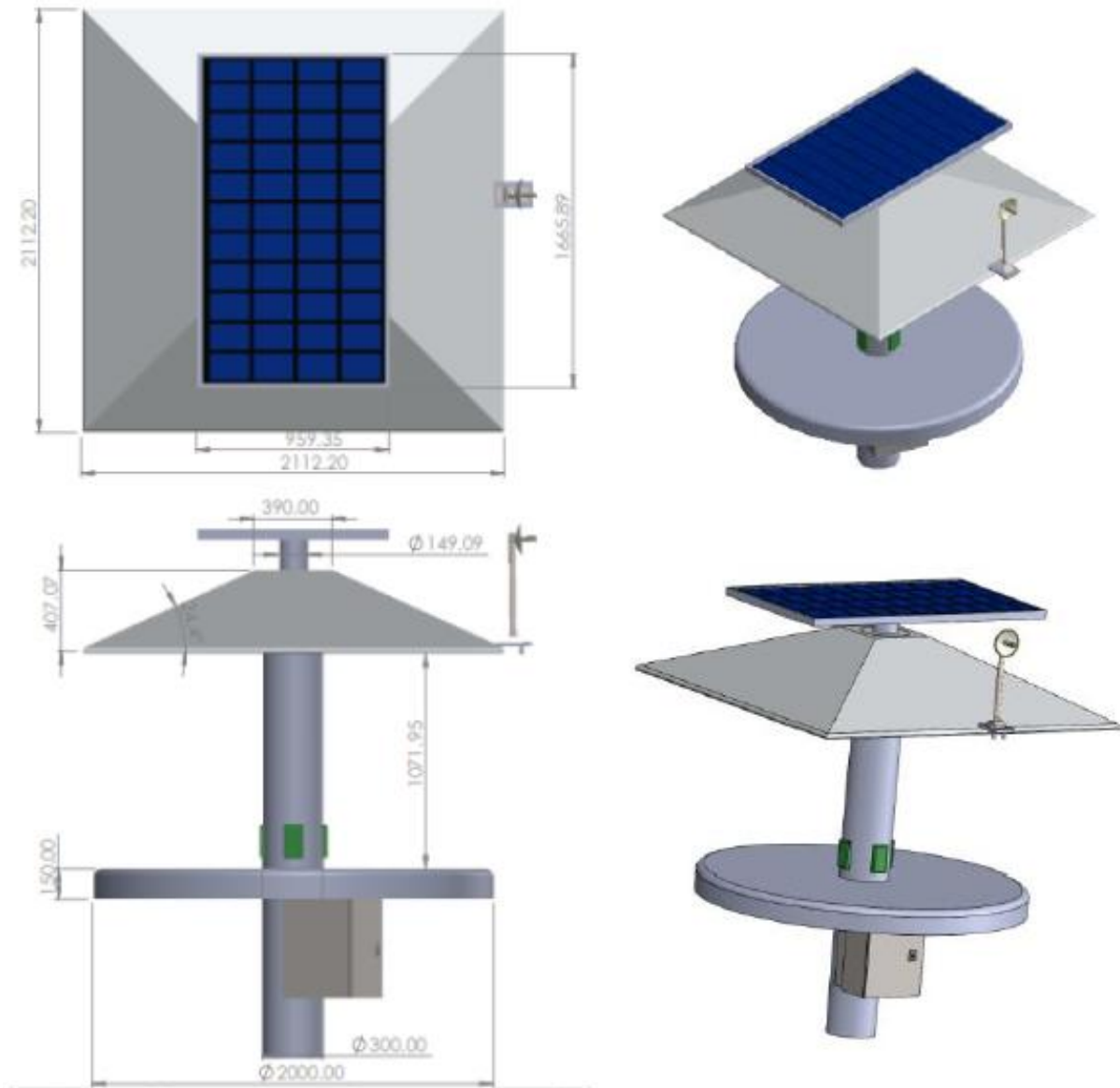


Figura 3. Diseño de la palapa fotovoltaica “A”
Fuente: Autores

La propuesta de la palapa fotovoltaica “B” muestra el diseño sin la antena para la distribución de la señal de internet, de material de cemento, con lamina ondulada de PET, como se puede observar en la siguiente figura.

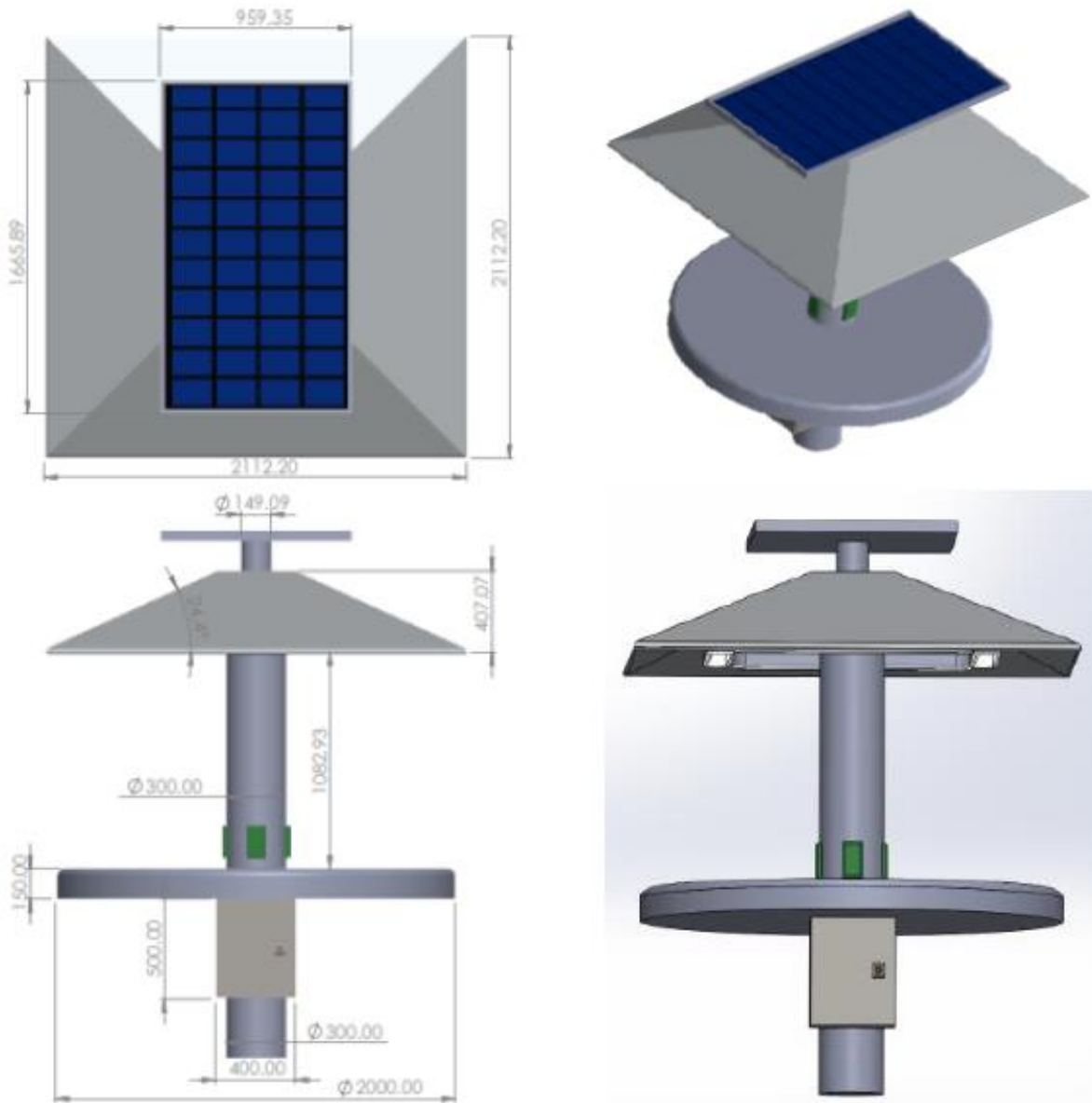


Figura 4. Diseño de la palapa fotovoltaica “B”
Fuente: Autores

2. Diseño de la Red de datos inalámbrica tipo Mesh

En la siguiente figura se puede observar el diseño de la red de datos tipo Mesh para conectar la palapa fotovoltaica “A” al edificio del ITS de Martínez de la Torre donde está ubicado el site.

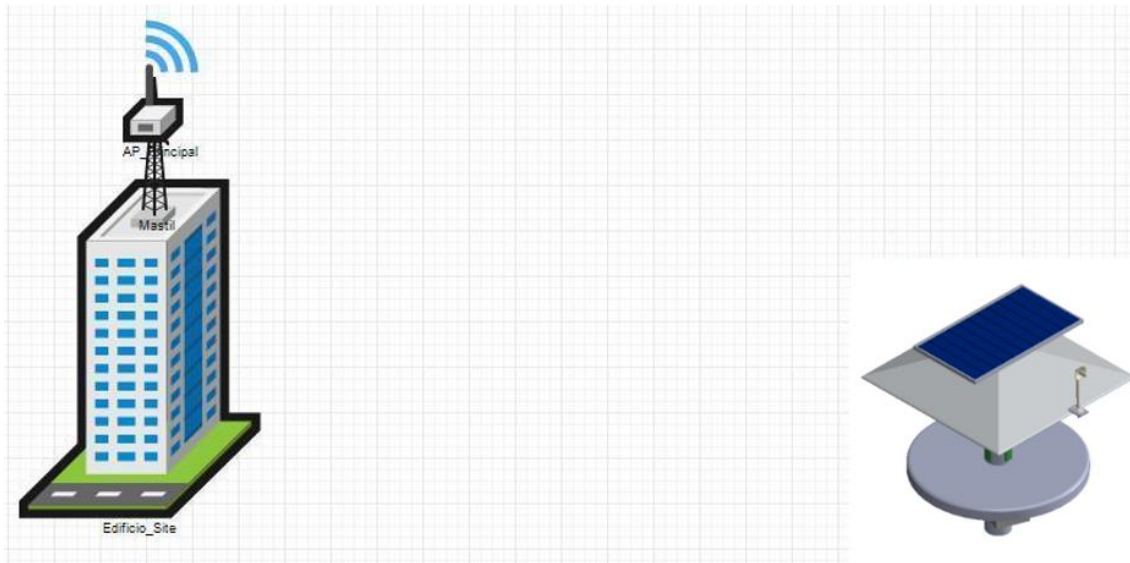


Figura 5. Diseño de la red de datos inalámbrica tipo Mesh
Fuente: Autores

A continuación, se observa el diseño lógico de la red tipo Mesh, para conectar la palapa fotovoltaica “A” al servicio de internet del Instituto, cabe mencionar que con la propuesta de los equipos de interconexión de red se podrán conectar de una palapa, hasta un máximo de diez palapas.

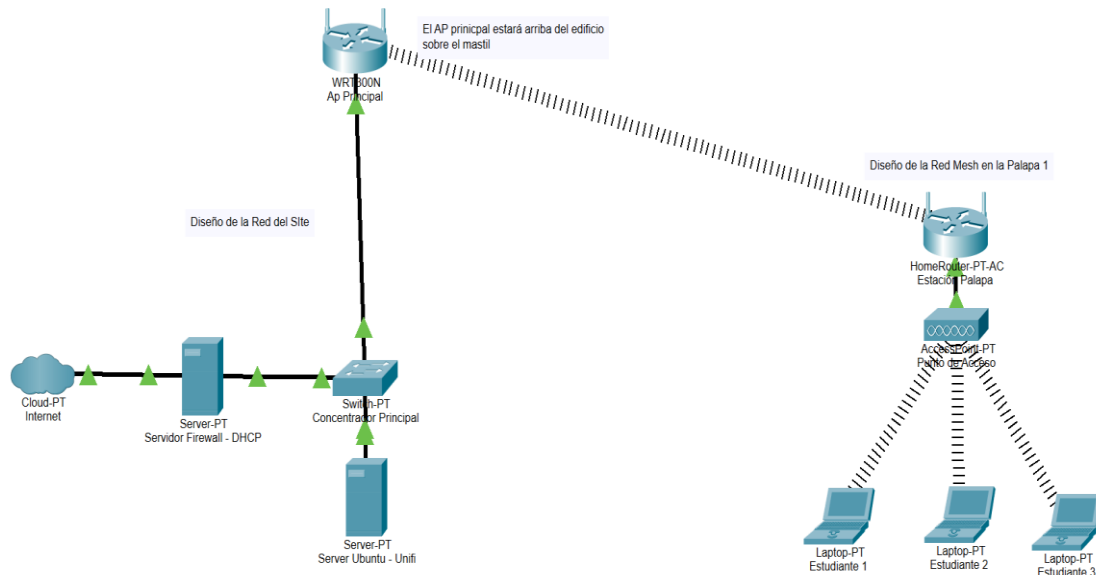


Figura 6. Diseño lógico de la Red tipo Mesh
Fuente: Autores

4. CONCLUSIONES

Se concluye que de acuerdo a la estimación del sistema fotovoltaico la palapa Fotovoltaica “B” está diseñada para suministrar de energía eléctrica a luminaria, cuatro equipos de cómputo y/o equipos personales conectados al mismo tiempo, ya que cuenta con cuatro tomacorrientes, mientras que la palapa fotovoltaica “A” está diseñada para suministrar de energía eléctrica a la luminaria, la antena para la distribución de la señal de internet y cuatro equipos de cómputo y/o equipos personales conectados al mismo tiempo, asimismo proveer de internet inalámbrico a un máximo de 200 equipos.

5. RECOMENDACIONES

La palapa fotovoltaica “A” puede proveer de internet inalámbrico a un máximo de 200 equipos, pero se recomienda la conexión simultánea de 150 equipos de cómputo, equipos personales, teléfonos inteligentes, para obtener un mejor rendimiento.

6. AGRADECIMIENTOS

Se agradece al ITS de Martínez de la Torre, por el apoyo para elaborar dicho proyecto.

REFERENCIAS

- [1] AirLink. (30 de septiembre de 2021). *AirLink*. Obtenido de <https://link.ui.com/#>
- [2] Carballo, G. A. (2016). Importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica. *REDVET*, 1- 4.
- [3] Google Maps. (30 de septiembre de 2021). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com.mx/maps/place/Instituto+Tecnol%C3%B3gico+Superior+De+Mart%C3%ADnez+De+La+Torre/@20.0526952,-97.0337188,682m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1sox85db024bf8195e27:ox6fc34575c330a655!8m2!3d20.051947!4d-97.0351933>
- [4] López-Ramírez, M. Á., Aguilar-Rodríguez, M. R. y Corzo-Domínguez, A. (2019). Energía a partir de los residuos sólidos urbanos generados en Veracruz, Veracruz. *Revista del Centro de Graduados e Investigación. Instituto Tecnológico De Mérida*, 34(80), 66-70. Disponible en: <https://acortar.link/CfMXwL>
- [5] ONU. (1 de septiembre de 2015). *Organización de las Naciones Unidas*. Obtenido de Pacto Global Red México: <https://www.pactomundial.org.mx/ods/>
- [6] ONU. (23 de agosto de 2021). *Organizaciones Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/es>

Correo de la autora: kdrouaillet@tecmartinez.edu.mx