



TC 2037 Implementación de métodos  
computacionales

**Actividad Reto #06: La entrega formal de la  
solución del reto.**

**Docentes:**

María Teresa Garza Garza y Luis Alberto Terrazas Guijarro

**Equipo #5:**

Pedro Sotelo Arce - A01285371

Axel Ariel Grande Ruiz - A01611811

Pablo Velázquez Bremont - A01734635

Axel Eduardo Iparrea Ramos - A00836682

Oscar Treviño Garza - A01198586

**13 de marzo 2024**

# Índice

<b>Antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>Diagnóstico.....</b>	<b>3</b>
Dispositivos IoT en el área de manufactura:.....	7
<b>Descripción del sistema lógico de la red.....</b>	<b>7</b>
Presupuesto planteado para la empresa.....	11
<b>Conclusiones.....</b>	<b>12</b>
<b>Conclusiones individuales.....</b>	<b>13</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>14</b>

## **Antecedentes**

Se plantea el caso de una empresa de manufactura mediana, a la cual se le quiere implementar una red de interconexiones con dispositivos IoT. Esto es importante, puesto que la buena implementación de una red puede ayudar mucho a eficientizar recursos y procesos, puesto que se pueden cuantificar que tan bien se va, o cuantos dispositivos si están haciendo bien su trabajo.

Aspectos que se tienen a considerar para la red antes de plantear son unos cuantos, como la cantidad de empleados de la empresa, secciones de la empresa, cantidad de dispositivos que se tienen pensados, algunos dispositivos de seguridad, entre otras variables que se tengan. En adición, con generar una cotización detallada de los productos que se van a usar implementar en la red, y algunas alternativas.

Una vez establecido lo anterior, el objetivo es presentar una solución que satisfaga las necesidades de la empresa, de una manera eficiente, haciendo un buen uso del presupuesto y adaptando a las circunstancias del cliente.

## **Diagnóstico**

En la actualidad, el panorama económico está lleno de MIPYMES, lo que se refiere a empresas de los tamaños “micro, pequeñas y medianas”, este tipo de empresas son las encargadas de la generación de empleos de manera implícita, además de propulsar la producción nacional, en nuestro país representan gran parte del Producto Interno Bruto (PIB).

Con este diagnóstico buscamos analizar la situación de una empresa “mediana” del sector manufacturero, la cual cuenta con un rango de 51 a 250 usuarios. Teniendo esto en mente, así como el contexto actual del mercado, así como sus necesidades. Se busca encontrar, identificar, para posteriormente proponer y solucionar, los problemas o carencias relacionados con la infraestructura de su red, teniendo en cuenta las especificaciones dadas, las cuales nos hablan de la integración de Tecnología de la información (IT), Tecnología de operaciones (OT) y el Internet de las cosas (IoT).

A continuación encontramos algunas de las limitaciones, áreas de mejora y oportunidades para hacer más grande la empresa, para las cuales estuvimos trabajando en equipo y discutiendo sobre su importancia, así como su relevancia.

**Limitaciones en la infraestructura de la red:** La infraestructura de la red de la empresa es limitada y no está diseñada para soportar la integración de dispositivos IoT. Suelen ser infraestructuras poco eficientes, sin capacidad de escalabilidad.

**Eficiencia Operativa:** La empresa tiene deficiencia operativa, especialmente en la gestión de inventarios, la monitorización de procesos y la toma de decisiones, lo que limita el crecimiento de la empresa.

**Seguridad:** La seguridad de la red es de suma importancia, ya que hay una gran cantidad de dispositivos conectados. Es crucial proteger los datos de la empresa contra ataques cibernéticos, puesto que es está en juego la información de la empresa como la de los trabajadores, y que pueda caer en las manos equivocadas ocasionaría muchos problemas.

**Almacenamiento de datos:** La empresa carece de una infraestructura adecuada para almacenar y gestionar los datos, lo que causa una dificultad para analizar e implementar soluciones de forma efectiva, es de suma importancia tener los datos en orden para tener una mejor eficiencia en la empresa.

**Políticas de acceso a internet tanto de IT como OT:** Como se mencionó anteriormente, la seguridad es un factor clave, además, a la hora de hacer uso de dispositivos IoT, es muy importante la seguridad de la información, ya que conforme la empresa crece, se guardan más datos sensibles, y una brecha de esos datos sería catastrófico.

**Tecnologías emergentes:** El crecimiento del Internet de las cosas es algo fundamental a tener en cuenta, debido a que hay que evaluar las capacidades que tiene la empresa de incorporar nuevas tecnologías que vienen con nuevas ventajas, pero esto implica hacer análisis de compatibilidad, y de su capacidad para gestionar grandes cantidades de datos.

En pocas palabras, el diagnóstico nos revela una serie de desafíos, áreas de oportunidad y de crecimiento para mejorar la infraestructura de red de la empresa del escenario elegido. Con sus respectivos enfoques tanto a IT, OT como implementación de dispositivos IoT, el aprovechar y trabajar en estas áreas de oportunidad permitirá a la empresa estar mejor posicionada, impulsar su innovación, y mantenerse competente en el mercado actual. Es por eso que es muy importante hacer un diagnóstico, para hacer un análisis y encontrar esas áreas de oportunidad, porque el mercado de hoy en día es muy competitivo, y con las tecnologías emergentes, es muy significativo mantenerse vigente, para no quedarse atrás.

## **Propuesta y alcance de la solución propuesta**

Antes de pasar con la lista de dispositivos, hablemos sobre la distribución de nuestra red en el bosquejo que hicimos, este bosquejo está dividido en dos áreas principales dentro de un mismo edificio. Tenemos el área de manufactura (la cual se puede diferenciar, puesto que tiene el piso de color gris). En esta área se encuentran las líneas de producción, y donde se encontraran ubicados la mayoría de los dispositivos IoT. Su propósito es mantener el entorno donde se va a estar trabajando bajo control, tanto de seguridad y prevención de robos, como en una temperatura y niveles de oxigenación estables para no causar ningún daño a la maquinaria, ni a los trabajadores.

Luego tenemos el área administrativa, (la cual está representada con el piso de madera), dentro de esta área tenemos un cuarto adyacente, el cual cumplirá la función de ser la habitación de servidores, en donde, como su nombre lo indica, se almacenarán nuestros servidores (tanto de información como el DHCP para la asignación de IP variables dentro de una red), los switches y los routers. En el área de administración encontramos las PC 's de la empresa conectadas a los routers anteriormente mencionados, dicho esto, pasemos a ver los equipos más a detalle que se encontrarán dentro de nuestras instalaciones. El layout estándar para cada división del área de administración (finanzas, recursos humanos y administración) constará de computadoras (tanto PCs como laptops) e impresoras. Lo anterior porque es lo que se considera necesario para o vital para estas divisiones.

Aun con lo establecido anteriormente, se piensa dejar holgura en las subredes por si se quiere ampliar alguna rama, área o agregar un nuevo dispositivo

Se localizará 1 router en el área de servidores - su función es la de enviar información que recibe desde el internet a los dispositivos personales o en este caso empresariales que se encuentran conectados a la red.

Habrà 1 Switch dentro de la habitación de servidores, cuya función es interconectar los tres servidores, entre el cual se encuentra el DHCP, con el main router.

Se tendrán 6 Firewalls, dos saliendo del dispositivo DLC 100/ HOME gateway, localizado en el área de manufactura, otros 2 entre el switch que interconecta los servidores y el router, y finalmente otros pares adjuntos al mismo switch. El objetivo de colocar los firewalls de esta manera es la redundancia y el control de fallos, ya que si uno falla, los datos no son

comprometidos, porque tenemos dos colocados, además del balanceo de carga, puesto que pueden distribuir la carga de tráfico entre ellos.

Tres servidores localizados en la habitación de servidores, la función de los servidores es el almacenamiento y transferencia de datos en la red de la empresa, también uno de los tres servidores servirá como proveedor de DHCP. Esto sirve para asignar direcciones IP dinámicas de manera automática dentro de nuestra red, esto provee un ahorro de tiempo considerable a la hora de la configuración en general, y una flexibilidad mayor, al no requerir configurar manualmente cada equipo con su propia IP.

También contamos con un wireless router en el área administrativa que provee de conexión inalámbrica a los equipos en el área administrativa, es decir, a las PC's y laptops de la empresa localizadas en esta sección, así como a los teléfonos móviles de los trabajadores. Este router tiene una red con seguridad bien definida, y sus respectivas barreras para prevenir el acceso de personas sin autorización o sin relación con la empresa. De igual este wireless routers, tendrá subredes para cada una de las divisiones de administración. Esto con el fin de tener una mejor segmentación y flujo de data a través de la red que se planea implementar.

Se plantea también el utilizar 4 Switches multilayer de capa tres, estos con el propósito de tener una red más eficiente, en lugar de usar switches normales, haremos uso de los multilayer, ya que tienen soporte para VLAN, esto nos ayuda a agilizar el proceso de configuración así como a disminuir el costo total. Además, tiene la ventaja de que con el uso de las VLAN podemos realizar una convergencia de los de voz, video y datos, esto para separar los datos de las cámaras, servidores y demás dispositivos IoT.

De lo establecido, se usarán 4 Switches multilayer en vez de dos, porque se buscara que exista un cierto tipo de redundancia. Ya que como a través de estos switches es donde se tendrá la comunicación entre el router y los dispositivos del área de manufactura (cámaras de seguridad, dispositivos de manufactura y IoT), por el hecho que se tiene que garantizar que siempre haya comunicación. Lo anterior es porque que en el área de manufactura es donde más riesgo físico existe de que suceda algo, como un accidente, tanto como donde más perdida puede haber, donde los procesos no se lleven a cabo de manera eficiente.

Equipamiento de oficina en el área administrativa con módulos para conexión inalámbrica (PC, laptop, tablet) (Equipos necesarios para realizar las labores administrativas, envío de correos, revisión de juntas, control de dispositivos.

### **Dispositivos IoT en el área de manufactura:**

- Monitor de humedad (control de niveles de humedad)
- RFID reader (control de acceso)
- Termostato (control de temperatura)
- Detector de CO<sub>2</sub> (alerta en niveles extremos de CO<sub>2</sub>)
- Cámara de seguridad (Mantener vigiladas las áreas con maquinaria importante o de servidores)
- Detector de monóxido de carbono (detectar y notificar los niveles de monóxido de carbono en caso de ser necesario)
- Sensores de movimiento (Garantizar seguridad en las instalaciones cuando no hay empleados)

Los dispositivos IoT se dividen en dispositivos de seguridad y de control, los de seguridad son las cámaras, RFID, sensores, y su función es asegurar un control sobre el acceso, además de tener un buen nivel de seguridad en las instalaciones. Mientras que los de control, sirven para medir diferentes niveles de sustancias o gases que puedan afectar a la maquinaria.

DLC 100 (Home Gateway) - Este dispositivo se utiliza para conectar y controlar dispositivos IoT de manera remota. El uso de este equipamiento nos ayuda a reducir costos, y a mejorar la eficiencia operativa del sistema de control como el de seguridad.

### **Descripción del sistema lógico de la red**

En relación con el contexto en cuestión, considerando todos los dispositivos que serán conectados y la perspectiva futura del progreso en la capacidad y expansión de la red, se consideró que una red de clase C sería la ideal para este contexto. Se podría utilizar una red de clase B, pero el gasto que generaría es menor al beneficio, por lo que al final nos quedamos con la clase C.

Además de la segmentación, es crucial considerar los protocolos de seguridad para proteger a la empresa de posibles amenazas externas, no solo digitales como con los firewalls, sino también de otro tipo de amenazas físicas, ya que, al ser una empresa también hay conexiones con dispositivos como lo son sensores RFID, cámaras de seguridad, entre otros. Los cuales van a estar en una red IoT. Se va a explicar mejor a continuación:

- **Administración:**

Se va a crear una subred para el área de administración dentro del espacio de oficina accesible, esto para que entre ellos tengan su propia red para trabajar y no haya interferencia.

- **Recursos Humanos:**

De igual manera que para administración, se va a crear una subred para recursos humanos, ya que ellos trabajan otro tipo de información y con el fin de proteger los datos de los empleados.

- **Finanzas:**

Asimismo que con las otras anteriores, esta subred buscará darle su espacio en la red del sistema al área de finanzas, de igual manera para mantener el tráfico de información de finanzas dentro de esa área.

- **Dispositivos IoT:**

Para garantizar la seguridad dentro del establecimiento y tener unas condiciones laborales dentro de los estándares manejados, se van a colocar dispositivos IoT repartidos por el área de manufactura para medir niveles de humedad, temperatura y monóxido de carbono. Lo anterior con el fin de garantizar la seguridad de los empleados.

En adición, con un sensor RFID para registrar la entrada y salida de los empleados. Todos estos dispositivos tendrán una VLAN para el tráfico de toda la información de los mismos y que no se traslape con la información de otros dispositivos conectados en ese mismo espacio

- **Cámaras de seguridad:**

Uno de los problemas de transmitir video es que, dependiendo como esté la red, puede haber interferencia, para ello, se creó una VLAN exclusiva para las cámaras de seguridad. Siendo así que, este problema sería más difícil que suceda y los datos de video estarían seguros en su propia red virtual, al igual que se evitan los problemas de transferencia de video.



- **Manufactura main:**

Para los dispositivos de la empresa de manufactura que se conecten a la red, u ocupen algún tipo de conexión, se va a hacer otra VLAN a la cual estos podrán conectarse para que sea exclusiva de maquinaria de procesos de manufactura.

- **Wireless general:**

Como en esta empresa van a estar varios empleados, probablemente tengas dispositivos con la capacidad o necesidad de conectarse a una red, para ellos se creó una subred especial para que estos se conecten y puedan hacer su navegación o cumplir alguna necesidad que tenga respecto a la conexión con una red.

Para el área de manufactura, escogimos VLAN, por la ventaja que brindan, puesto que estas permiten crear una división virtual de una red física, facilitándonos la agrupación de dispositivos lógicos sin importar su ubicación física, y como en el área de manufactura los varios de los dispositivos van a estar repartidos por esta, vamos a aprovechar sus ventajas. Al contrario, para el área administrativa, se utilizaron subredes, ya que estas van a estar en un espacio de físico más pequeño y mejor establecido en cuando a ubicación.

Una vez explicado lo anterior, para cada una de las VLAN y subredes dejamos espacio de crecimiento, por si se ocupa añadir algún dispositivo nuevo, o por si se expande el área en la que está.

Como red clase C, se seleccionó la IP 192.168.1.0 hasta con la máscara de red de 255.255.255.0. Exceptuando la IP de la red y la IP de broadcast, todas las direcciones IP dentro de esta misma se van a repartir entre las subredes y VLAN que anteriormente expusimos en los puntos anteriores.

Es importante considerar que por cada dispositivo que se conecte a la red, se le asignará una dirección IP única dentro del rango permitido por nuestra máscara de subred. Esto permitirá una comunicación eficiente entre los dispositivos y nos ayudará a poder administrar la red de una mejor manera. En nuestras tablas (Imagen 2) se puede observar nuestra IP inicial y nuestra máscara. Esto fue necesario para administrar la cantidad de dispositivos que podrían ser conectados en cada área en específico, ya que cada subred tiene una cantidad limitada de dispositivos que se pueden conectar a su red

De igual manera, en el diseño físico se hizo un bosquejo de la distribución en el espacio asignado, para tener una mejor idea de cómo es que estas van a estar ubicadas y separadas (Imagen 1). Cabe señalar la necesidad de documentar adecuadamente cómo se encuentra nuestra red físicamente, lo cual requiere mantener un registro actualizado de las IP, las VLAN y subredes. Esta documentación nos brindará gran ayuda para solucionar problemas en un futuro, así como también en una planificación de expansión futura.

En el modelo se puede observar como todas las implicaciones y requerimientos planteados anteriormente, como los firewalls con redundancia, para garantizar la seguridad en el acceso a nuestra red. Asimismo, como la redundancia, él los Switches multilayer de capa 3, para que siempre exista comunicación entre los dispositivos del área de manufactura y el router.

Así como los trip sensor, para garantizar que se va a detectar y aplicar un protocolo de seguridad cuando cualquier persona se acerca a las líneas de producción y esté a una distancia peligrosa.

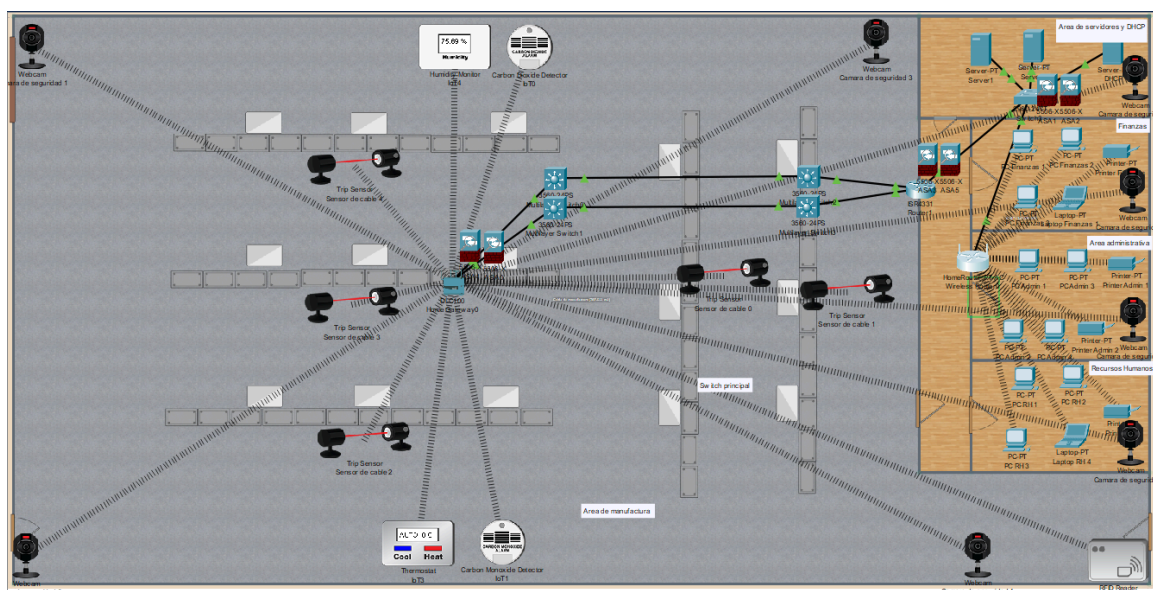
De igual manera, la de los dispositivos IoT, para garantizar un ambiente de trabajo seguro, ya que algunos procesos, materiales o ambiente tiene que estar a una temperatura específica para evitar problemas, por ello se implementó el termómetro. Por seguridad del aire, el sensor de monóxido de carbono, sensores de humedad por cualquier problema de con los materiales e incluso algunas máquinas que sean medio delicadas.

En cuanto a cámaras de seguridad, se pusieron a lo largo del área de manufactura para estar monitoreando lo que sucede, y una en cada apartado de administración, inclusive los servidores. Esto porque cualquiera cosa que suceda, ya sea accidente, o se necesite ver que paso para entender alguna situación, se tenga en video para poder tener más claro lo sucedido.

Se utilizó un Wireless Router en el área de administración, ya que tener cables en áreas de este tipo podría generar algunas molestias, al igual que serían muchas conexiones, por ello se optó por la versión wireless.

Las ventajas es que al ser un espacio no tan grande, no habría tanto problema con la que no llegue red o con interferencia. Por eso mismo también es de los motivos por lo que unas escogimos subredes y VLAN para algunas situaciones y para otras.

## Modelo en Cisco Packet Tracer: **MODELO FÍSICO**



**Imagen 1:** Modelo con las separaciones de las redes en CPT

## Imagen de la tabla: **MODELO LÓGICO**

DISEÑO LOGICO - EQUIPO #5 - RED DE CLASE C								
Tipo de red	Cant de Host	Ubicación	Prefijo y mascara de subred	Dir de la subred	Dir disponibles	Primera IP	Ultima IP	Broadcast
Subred- Administración	11	Area Administrativa	255.255.255.240 - /28 (4 bits)	192.168.1.0	14	192.168.1.1	192.168.1.14	192.168.1.15
Subred- Recursos humanos	10	Area RH	255.255.255.240 - /28 (4 bits)	192.168.1.16	14	192.168.1.17	192.168.1.30	192.168.1.31
Subred - Finanzas	10	Area Finanzas	255.255.255.240 - /28 (4 bits)	192.168.1.32	14	192.168.1.33	192.168.1.46	192.168.1.47
VLAN10 - Dispositivos IoT	10	Area manufactura	255.255.255.240 - /28 (4 bits)	192.168.1.48	14	192.168.1.49	192.168.1.62	192.168.1.63
VLAN20 - Cámaras de seguridad	8	Area manufactura	255.255.255.240 - /28 (4 bits)	192.168.1.64	14	192.168.1.65	192.168.1.78	192.168.1.79
VLAN30 - Manufactura Main	30	Area manufactura	255.255.255.248 - /29 (5 bits)	192.168.1.80	30	192.168.1.81	192.168.1.109	192.168.1.110
Subred - Wireless general	126	Nave industrial	255.255.255.240 - /28 (4 bits)	192.168.1.111	126	192.168.1.112	192.168.1.236	192.168.1.237

**Imagen 2:** Tabla con las divisiones de red para el escenario planteado

## Presupuesto planteado para la empresa

Para cotizar el costo total de la instalación de la red se tomó en cuenta el diagrama que se realizó con anterioridad, tanto el físico como el lógico. Se hicieron 3 propuestas diferentes, dependiendo la gama de los componentes que se vayan a usar, quedando así 3 tipos, entre ellas: Baja, Media, Alta.

Al mezclar los elementos más importantes de ambas propuestas, se busca obtener un equilibrio entre el costo inicial de la instalación y la calidad / capacidad de la red que estamos creando. Esto nos asegura en un futuro que la infraestructura sea lo suficientemente robusta para poder satisfacer las necesidades desde las presentes como las futuras de la empresa. Optimizando y dando un buen uso al presupuesto e inversión del cliente.

La diferencia entre nuestro presupuesto planteado y el presupuesto ideal es que mientras mayor sea el presupuesto mejor será el hardware que se utilice, ya que estamos hablando de una manufacturera, es de vital importancia contar con dispositivos de IoT. Estos a su vez nos ayudará en mantener condiciones óptimas para la empresa, desde la temperatura, seguridad y el control que se tiene.

PROPUESTA ECONOMICA					
EQUIPO	TIPO	MODELO	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Router	Dispositivo de RED	CISCO ISR 1100 8 PUERTOS	3	\$37,080.55	\$111,241.65
Wireless Router	Dispositivo de RED	CISCO1802 Cisco Router	1	\$6,953.24	\$6,953.24
HomeGateway	Dispositivo RED	GL iNet GL-XE300	1	\$2,682.18	\$2,682.18
Camaras de alta definicion	Dispositivo IOT	SWNVK-889806 (6 camaras)	1	\$18,478.95	\$18,478.95
RFID	Dispositivo IOT	VIKITEK	2	\$2,275.59	\$4,551.18
Termostato	Dispositivo IOT	HONEYWELL HOME Grainger: 30ZZ03	2	\$11,863.90	\$23,727.80
Sensor de humedad	Dispositivo IOT	Sensor de Humedad HED5VSTD	2	\$4,699.00	\$9,398.00
Sensor de carbono	Dispositivo IOT	Milesight Sensor Carbono EM500CO2	2	\$5,159.00	\$10,318.00
Sensor de movimiento	Dispositivo IOT	Grainger: 4VXM4	5	\$3,329.00	\$16,645.00
PC	Dispositivo de RED	EliteOne 870 G9 27-inch All-in-One - Customiza	3	\$16,705.61	\$50,116.83
Impresora	Dispositivo de RED	HP OfficeJet Pro 9015e All-in-One Printer	1	\$2,670.88	\$2,670.88
Laptops	Dispositivo de RED	Lenovo ThinkPad E16 Gen 1	2	\$9,826.83	\$19,653.66
Servidores	Dispositivo de RED	Servidor Dell PowerEdge R450	3	\$71,669.00	\$215,007.00
Switch	Dispositivo de RED	C9300-24P-A - Cisco Switch Catalyst 9300	2	\$23,903.64	\$47,807.28
Firewalls	Dispositivo de RED	Cisco ASA5506-K9 ASA 5506-X	4	\$10,013.57	\$40,054.28
				<b>TOTAL</b>	<b>\$579,305.93</b>
PROPUESTA ECONOMICA					
CONCEPTO	DESCRIPCION		TIEMPO	COSTOS	TOTAL MXN
Sueldo Tecnico de Redes	Realizar el mantenimiento anual		Precio por Mes	\$18,000.00	\$216,000.00
Instalacion	Costos de instalacion		Pago trabajo completo	\$76,000.00	\$76,000.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$871,305.93</b>	

## Conclusiones

Como equipo podemos concluir que a lo largo de estas 5 semanas hemos adquirido conocimientos muy valiosos del área de redes y tecnologías de la información. Por lo que pudimos modificar nuestra propuesta, adaptarla y hacer cambios que consideramos acertados, para optimizar diferentes aspectos de la red, y poder entregar una presentación mucho más completa y más cercana a una situación de la vida real.

De igual manera, planear la implementación y considerar algunos aspectos que normalmente no se considerarían en una solución que no esté siendo planteada para ser llevada a cabo, como todas las medidas de seguridad que se implementaron. Además, asegurar que la red siempre esté comunicada y segura con la redundancia de varios dispositivos, cosas que aprendimos poniendo la situación en términos reales con el apoyo del socio formado y del Ingeniero Alan.

## Conclusiones individuales

**Pedro Sotelo Arce:** Yo en lo personal me voy bastante satisfecho con cómo quedó nuestra propuesta, creo que como equipo desempeñamos un buen papel y dimos a entender nuestro conocimiento adquirido durante el curso y hasta un poco más, me pareció realmente interesante el conocer las diferentes alternativas que existen, cuáles son las variaciones, los pros y cons de cada una. El poder hacer pruebas en tiempo real haciendo uso del simulador de packet tracer fue de gran ayuda a la hora de entender el funcionamiento de los temas, así como para explorar de manera individual y encontrar alternativas de conexión. Los consejos, tanto de los profesores como del socio formador, fueron de mucho valor, porque de esta manera pudimos adaptar nuestro proyecto para que se adaptara más a las necesidades del escenario elegido por el equipo.

**Axel Ariel Grande Ruiz:** El estar aprendiendo y aplicando los conocimientos de implementación de redes a un caso que tiene potencial de ser una situación real fue algo bastante enriquecedor. En adición, en cada clase y conforme iba avanzando en el proyecto iba encontrando más gusto por el área de redes. Siendo así que encontré más ganas de seguirle al proyecto, avanzarle e implementar cosas que no se alcanzaron a ver en su totalidad en clase. De esto no solo me llevo aprendizaje en conocimiento, sino en gusto de algo que me llama mucho la atención y me gustaría saber más, para en un futuro poder trabajar de ello. De igual maneja el apoyo de los profesores y el Ingeniero Alan, fue algo que me motivo mucho en la clase para dar buen esfuerzo.

**Pablo Velázquez Bremont:** Es fundamental aprender sobre las redes y su funcionamiento, ya que son las que nos conectan con el mundo. Este bloque me ayudó a comprender el funcionamiento de las cosas que utilizo día a día, como lo son los routers, las direcciones y los protocolos. Me llevo mucho aprendizaje y estoy muy agradecido de poderlo aplicar a un escenario real, por el hecho de que me ayudó a comprender más el funcionamiento de los equipos.

**Axel Eduardo Iparrea Ramos:** En lo personal me voy completo, puesto que este curso me fue de gran utilidad para poder comprender cómo es que funcionan las redes en las que vivimos día con día, desde una red pequeña hasta una red gigantesca como la del TEC. Me es importante mencionar que he aprendido a equilibrar las necesidades actuales y futuras de una empresa con un presupuesto determinado, y a seleccionar el hardware y los servicios de red más adecuados acorde a la situación. Por otro lado, me llevo los consejos de nuestros profesores, de igual manera del ingeniero Alan, nuestro socio formador, ya que me será de gran ayuda en el futuro para poder aplicar y proponer redes en un futuro como un ingeniero egresado.

**Oscar Treviño Garza:** Considero que esta unidad de formación ha sido una de las más cruciales en mis primeros semestres de mi carrera profesional en el TEC. Entender el funcionamiento de las redes me parece muy importante para tener un panorama general de cómo funcionan los componentes de las

computadoras y sus comunicaciones. Comprender el contexto de cómo funcionan las cosas nos permite solucionar los problemas con mejor eficiencia y enfoque. Con esto, podemos encontrar soluciones creativas a los problemas que nos enfrentemos, así como ideas para nuevas tecnologías o propuestas.

## Referencias bibliográficas

Riquelme, R. (2021). *Industria manufacturera en México invertirá 3,500 millones de dólares en tecnología en 2022*. El economista. Recuperado el 18/02/2024 de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Industria-manufacturera-en-Mexico-invertira-3500-millones-de-dolares-en-tecnologia-en-2022-20211201-0057.html>

INEGI. (2023). Indicadores del sector manufacturero. INEGI. Recuperado el 18/02/2023 de <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=8871>

INEGI. (2023). Indicador Mensual del Consumo Privado (IMCP). INEGI. Recuperado el 18/02/2023 de <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=8819>

## Trabajo colaborativo:

The screenshot shows a WhatsApp chat interface with the title "conexiones" and participants "Axel, Oscar, Pablo, Pedro, Tú". The chat history includes several messages:

- A green system message: "vavava 8:02 p. m. ✓✓"
- A green system message: "que onda, oigan para la entrega final 8:03 p. m. ✓✓"
- A green system message sharing a Google Docs link: "docs.google.com https://docs.google.com/document/d/1b5xT7sOpOfgEE6PgLLKpWp3GVZ1aHeKhAnXXvfd2lv/edit?usp=sharing docs.google.com https://docs.google.com/document/d/1b5xT7sOpOfgEE6PgLLKpWp3GVZ1aHeKhAnXXvfd2lv/edit?usp=sharing 8:03 p. m. ✓✓"
- A green system message: "aquí está el doc 8:03 p. m. ✓✓"
- A green system message: "sí quieren yo explico lo del pkt, el diseño 8:03 p. m. ✓✓"
- A message from Pedro Pedrinskin: "Yo explico lo del diseño logico, incluyendo la separacion de la red, lo de las vians y las subredes 8:05 p. m."
- A message from Pablo Conexiones: "Yo explico las limitaciones y el planteamiento del problema 8:05 p. m."
- A message from Axel Iparrea Tocayo: "Yo explico las cotizaciones 8:05 p. m."
- A message from Oscar Treviño: "yo explico la situación general y el valor de la propuesta 8:06 p. m."