



Reporte Final de Estadía

José Leopoldo Loyo Hernandez.

Implementación de sistema de inyección y
extracción de aire en cocina industrial

Av. Universidad No. 350, Carretera Federal Cuitláhuac - La Tinaja
Congregación Dos Caminos, C.P. 94910. Cuitláhuac, Veracruz
Tel. 01 (278) 73 2 20 50
www.utcv.edu.mx



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo de Ingeniería en Mantenimiento Industrial.

Reporte que para obtener su título de Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa:

PRETENSUR

Nombre del Asesor Industrial:

Arq. Luis Enrique Calleja Rodríguez

Nombre del Asesor Académico:

Ing. Nahum Morales Hernandez

Cuitláhuac, Ver., a 19 de Abril de 2018

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Estado del Arte	3
1.2 Planteamiento del Problema	3
1.3 Objetivos.....	4
1.4 Definición de variables.....	4
1.5 Hipótesis.....	4
1.6 Justificación del Proyecto	5
1.7 Limitaciones y Alcances.....	5
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	7
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	8
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	16
4.1 Resultados.....	16
4.2 Trabajos Futuros.....	17
4.3 Recomendaciones	17
ANEXOS	18
BIBLIOGRAFÍA	22

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por haberme dado la oportunidad de concluir esta meta, por permitirme gozar de salud y brindarme la oportunidad de vivir este momento de satisfacción lleno de alegrías.

A mi familia por siempre brindarme su apoyo, por permitirme ser parte de su vida y por seguir a mi lado en esta meta que gracias a Dios concluye.

A mis maestros por llenarme de conocimiento y sabiduría por apoyarme cuando lo necesite y por nunca dejarme vencer, gracias por la motivación y su interés educativo en mí.

RESUMEN

En el presente documento se muestra la implementación de un sistema de ventilación para cocina en la empresa PRETENSUR, S.A. DE C.V. conocida nacionalmente por su servicio, calidad y atención en el ramo de productos prefabricados para la construcción ubicada en la ciudad de Córdoba, Ver. En la empresa es fundamental la implementación de este sistema de ventilación en el área de cocina debido a que presenta problemas de humedad, humos y olores desagradables en dicha área se debe tener un ambiente de seguridad y confort para comodidad de clientes y empleados lo cual se identificó que dentro de la empresa no se cuenta con una buena instalación por esta razón se tomó la decisión de una proyección del diseño e instalación correcta de ventilación para evitar daños en la salud y pérdidas económicas a la empresa.

En el presente documento se muestra de qué manera se implementó dicho sistema

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Estado del Arte.

El aire que respiramos, en el hogar, los lugares públicos que visitamos o nuestras áreas de trabajo, viene del exterior con gran cantidad de agentes contaminantes como ácaros, polvo en partículas muy pequeñas, hongos, contaminación microbiológica, etc. En todos los procesos de elaboración alimentaria; en los restaurantes, casinos, hoteles, industria de los alimentos, se generan vapores grasos, olores que van directamente al ambiente, aquí se genera un proceso de condensación de vapores que se van acumulando en los ductos, filtros, rejillas difusoras de aire. Por lo cual los sistemas de aire de los edificios, centros comerciales, entre otros, se van saturando con el tiempo y por la gran cantidad de personas que los utilizan van transmitiendo estos agentes contaminantes a cada una de las zonas de los edificios, afectando la calidad de vida de sus ocupantes.

En el caso de los restaurantes, debe proporcionarse, tanto para los empleados como para los clientes, un ambiente de seguridad y confort en las distintas áreas que componen un local de este tipo, como lo son: la cocina, el almacén, los cuartos fríos y la zona de comensales, es muy importante tener una buena extracción y ventilación en todo el inmueble, en especial dentro de la cocina, es de vital importancia tener un control, ya que de lo contrario podrían surgir serios problemas de operación.

1.2 Planteamiento del Problema.

Aunque un buen sistema de extracción y ventilación es fundamental en cualquier tipo de local, en el caso de los restaurantes, un ambiente de seguridad y confort en las distintas áreas del mismo puede verse condicionado por una proyección del diseño e instalación incorrecta con peligrosas consecuencias para la salud de nuestros clientes y empleados.

Una de las zonas más delicadas es la cocina ya que una mala extracción podría acarrear problemas como la invasión de humo, polvo y olores. Una buena ventilación controlará y procurará un cambio del aire interior.

1.3 Objetivos.

Implementar un sistema de ventilación para cocina y conseguir un máximo bienestar, al igual reducir con mayor precisión la contaminación por humos y grasa en el área del mismo lugar.

1.4 Definición de variables.

Las variables a considerar son la cantidad de humedad ya que es un dato importante que se tomó para ver qué porcentaje se debía eliminar.

Por otro lado es el aire contaminado con las grasas de la cocina.

1.5 Hipótesis.

Obteniendo los resultados después de la implementación del sistema de inyección se puede decir que es un sistema eficiente, porque se pudo ver resultados agradables en el porcentaje de la humedad y también en el consumo eléctrico; ya que el segundo es un factor importante para la empresa porque se reduce una cantidad considerable de gastos.

1.6 Justificación del Proyecto.

Debido al exceso de humo por grasas quemadas, olores fuertes y humedad causados al cocinar se ven afectadas las instalaciones en dicha área (cocina) como son muros, techo y personas que conviven en esa área, razón por la cual se llega a la conclusión de instalar un sistema de inyección y extracción de aire para solucionar dicho problema

1.7 Limitaciones y Alcances

Mejorar en un 80% la calidad de aire e instalaciones del inmueble ya que debido al corto tiempo disponible de prácticas para su ejecución quedo instalado en un 80% la capacidad del equipo.

1.8 PRETENSUR S.A. DE C.V.



PRETENSUR, S.A. DE C.V. conocida nacionalmente por su servicio, calidad y atención en el ramo de productos prefabricados para la construcción se fundó el 10 de Julio de 1981 en la ciudad de Córdoba, Ver.

Desde sus inicios a la fecha ha ido ganando la preferencia del público en general, constructores, contratistas, maestros de obra, distribuidores e instituciones públicas y privadas, escuchando comentarios e inquietudes sobre los productos que necesitan para poder brindarles una completa satisfacción.

MISIÓN

Satisfacer las necesidades del cliente sugiriendo las soluciones más favorables a su proyecto apegados a los lineamientos y normas oficiales establecidas.

VISIÓN

Ser una de las empresas de mayor prestigio en el municipio de Fortín de las flores, en su estado Veracruz. Y con proyección nacional

Procesos que se realizan en la empresa,

Es fabricante de adocreto, adopasto, block, block aparente, fachaleta, tabicón, teja california, teja exporteja, teja aranjuez, teja montserrat, losa prefabricada, vigueta y bovedilla, todos estos productos son fabricados en diversas medidas y acabados,

La capacidad de producción instalada en la planta ubicada en el Km. 335 del boulevard Córdoba-Fortín es de 12,000 piezas/día/turno, por lo que el suministro oportuno de sus productos a las diferentes plazas es continuo y eficiente. La materia prima y maquinaria que se utiliza en la fabricación cumple ampliamente con los estándares y normas vigentes, con lo que se puede ofrecer productos de muy alta calidad al mejor precio.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Paso 1. El cliente nos pidió un recorrido para explicarnos cuál era la necesidad dentro de la empresa para que se tuviera un conocimiento más amplio del problema.

Paso 2. Se identificó que las fallas mencionadas durante el recorrido se suscitan a causa de que la instalación de ventilación es incorrecta e inadecuada y por ellos los equipos no funcionan de manera correcta.

Paso 3. De igual manera se identificó que se generan olores desagradables humos y exceso de grasas en los equipos debido a que no existe un ciclo correcto de ventilación.

Paso 4. El cliente nos entrega fichas técnicas de los equipos a instalar para identificar la especificación de cada equipo.

Paso 5. Se realizaron cálculos eléctricos para cada equipo y que el trabajo a realizar sea el adecuado.

Paso 6. Se identificó el material necesario para implementar la nueva instalación.

Paso 7. Se compra el material cotizado necesario para dicha implementación.

Paso 8. Se comienza con el trabajo (ranuras, tubería, cableado, etc) en el cual se explicara el desarrollo del proyecto mencionado en el apartado de desarrollo.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

El trabajo se hizo para la empresa “PRETENSUR S.A. DE C.V”, los materiales empleados fueron los siguientes:

Tubería PVC tipo pesado de 3/4, cable thw calibre 12, registros 7 x 7, arrancadores a tensión plena de 2 hp



Imagen 1



Imagen 2



Imagen 3

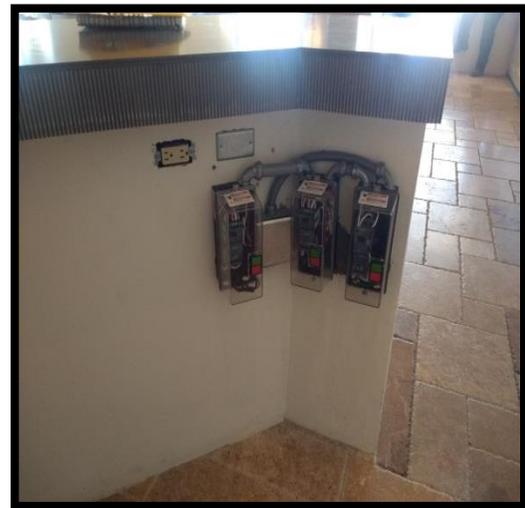


Imagen 2

Sobre el trabajo, se hizo de la siguiente manera:

El cliente nos pidió un recorrido para explicarnos que quería, nos entrega fichas técnicas de los equipos a instalar, se realizan los cálculos eléctricos para el trabajo. Se compra el material, se comienza con el trabajo (ranuras, tubería, cableado, etc)

El cálculo de uno de los motores para definir el calibre de cable, protección térmica, arrancador a tensión plena y desconectador de cuchillas fue el siguiente

Motor 3 hp trifásico (220v)

1 hp = 746w

Factor de potencia = 90% (se usa el 90% en equipos nuevos)

1 hp = $746/0.9 = 829$ va

220v

3hp= $829 \times 3 = 2487$ va

Corriente = potencia/ $(220 \times \sqrt{3}) = 2487/ (220 \times \sqrt{3}) = 6.52$ a

SI FUERA MONOFASICO SERIA

CORRIENTE = $2487/127 = 19.58$ A

Una vez que se tiene la corriente de trabajo, se busca el calibre para alimentar:

Usando la tabla de calibres de conductores eléctricos [310-16](#) de la NOM 001 sede 2012, como la siguiente, se busca el calibre que aguante nuestra corriente, se usa con dos columnas la del tamaño del conductor y la que tenga la temperatura del material que estamos usando, en nuestro caso es a 75 grados porque usamos cable thw-ls

Hay que considerar 2 cosas más

- 1) La corriente aumenta en el arranque un 25%, es decir que la corriente máxima que tiene que aguantar nuestro circuito es

$$6.52 \times 1.25 = 8.15 \text{ a}$$

- 2) El cable tiene dos factores por los que puede perder ampacidad, uno es por agrupamiento, pero nosotros metemos un circuito por tubería así que no afecta, el segundo es por temperatura y en cordoba, ver. el factor que se usa por temperatura es de 0.94%, si vemos en la tabla el calibre 14 aguanta los 8.15 amperes que necesitamos, pero por comodidad de identificar un circuito alimentador, es decir que al verlo cualquiera sepa que es un alimentador, metemos calibre 12, el calibre 12 aguanta hasta 25 amperes, pero con todo y su factor de temperatura en realidad aguanta:

$$25 \times 0.94 = 23.5 \text{ a}$$

Por lo tanto el calibre 12 es correcto, con lo que podemos elegir un interruptor electromagnético, elegimos uno de 20 amperes. Para elegir el calibre de tierra es necesario hacer uso de la tabla 250-95 de la NOM. Sin embargo hay una excepción al uso de esta tabla, y es la misma que ocurre en este caso, la NOM dice que al momento de que por cualquier razón elevamos el calibre de un circuito alimentador (como en nuestro caso que decidimos elevarlo por comodidad) debemos elevar su

conductor de tierra, así que, si nuestra tierra física era del calibre 14, por la comodidad debemos aumentarla al calibre 12.

NOM-001-SEDE-2005 NORMA OFICIAL MEXICANA

TABLA 310-16.- Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2 000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C

Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)							
Tamaño o Designación							
Lunes 13 de marzo de 2006		DIARIO OFICIAL				(Tercera Sección) 146	
mm ²	AWG o kcmil	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C
		TIPOS TW*, CCE TWD-UV	TIPOS RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT, USE	TIPOS MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THW*, THW-LS, THW-2, XHHW*, XHHW-2, USE, 2 FEP*, FEPB*	TIPOS UF*	TIPOS RHW*, XHHW*	TIPOS RHW-2, XHHW*, XHHW-2, DRS
Cobre				Aluminio			
0,824	18	---	---	14	---	---	---
1,31	16	---	---	18	---	---	---
2,08	14	20*	20*	25*	---	---	---
3,31	12	25*	25*	30*	---	---	---
5,26	10	30	35*	40*	---	---	---
8,37	8	40	50	55	---	---	---
13,3	6	55	65	75	40	50	60
21,2	4	70	85	95	55	65	75
26,7	3	85	100	110	65	75	85
33,6	2	95	115	130	75	90	100
42,4	1	110	130	150	85	100	115
53,5	1/0	125	150	170	100	120	135
67,4	2/0	145	175	195	115	135	150
85,0	3/0	165	200	225	130	155	175
107	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230
152	300	240	285	320	190	230	255
177	350	260	310	350	210	250	280
203	400	280	335	380	225	270	305
253	500	320	380	430	260	310	350
304	600	355	420	475	285	340	385
355	700	385	460	520	310	375	420
380	750	400	475	535	320	385	435
405	800	410	490	555	330	395	450
458	900	435	520	585	355	425	480
507	1 000	455	545	615	375	445	500
633	1250	495	590	665	405	485	545
760	1500	520	625	705	435	520	585
887	1750	545	650	735	455	545	615
1010	2000	560	665	750	470	560	630
FACTORES DE CORRECCION							
Temperatura ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C, multiplicar la anterior capacidad de conducción de corriente por el correspondiente factor de los siguientes						
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	1,04
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	0,96
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	0,91
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	0,87
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	0,82
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	0,76
56-60	....	0,58	0,71	....	0,58	0,71	0,71
61-70	....	0,33	0,58	....	0,33	0,58	0,58
....	....	....	0,41	....	....	0,41	0,41


<http://iguerrero.wordpress.com>

Tabla 1

TABLA 250-95.- Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc. Sin exceder de:	Tamaño nominal mm ² (AWG o kcmil)		
	(A)	Cable de cobre	Cable de aluminio
15		2,08 (14)	---
20		3,31 (12)	---
30		5,26 (10)	---
40		5,26 (10)	---
60		5,26 (10)	---
100		8,37 (8)	13,3 (6)
200		13,3 (6)	21,2 (4)
300		21,2 (4)	33,6 (2)
400		33,6 (2)	42,4 (1)

Tabla 2

Lo siguiente es asegurarnos que no haya caída de tensión, si la caída de tensión calculada no pasa del 3% el circuito está bien y no es necesario elevar su calibre.

Así que para este circuito se necesitan 2 cables calibre 12 de fase y un cable calibre 12 de tierra físico, con un interruptor de 15 amps..

Ahora, cada motor necesita de lo siguiente:

- 1) Un interruptor de corriente en el centro de carga
- 2) Un arrancador a tensión plena de 2 hp
- 3) Un desconectador a lado del motor para mantenimiento
- 4) Un interruptor de corriente en el desconectador

Para el interruptor del desconectador se escoge uno igual al que se puso en el centro de carga.

Para el arrancador a tensión plena se considera con capacidad de 2 hp con relevador térmico bimetálico de 7 a 10 amps

el material que se utilizó en dicha instalación lo surtió la tienda “distribuidora eléctrica de Córdoba”

DISTRIBUIDORA ELECTRICA DE CORDOBA					
 		Material Eléctrico e Iluminación ANASTACIO LOYO RANGEL		 	
CALLE 15 NO. 317-A ENTRE AVS. 3 Y 5 COL. CENTRO CP 94500 CORDOBA, VER TEL. FAX: 01(271) 71 20127 Y 01(271) 1577585 email: diselecort@hotmail.com				Fecha	COTIZACION: 0000005801 18/04/2018
Lugar de expedición Calle: CALLE 15 AVS. 3 Y 5 No. 317-A, Col. CENTRO, CP: 94500, CORDOBA, VERACRUZ Cliente: 1342 JOSE LEOPOLDO LOYO HERNANDEZ Calle: AV. 20 DE NOVIEMBRE No. 37, Col. DOS RIOS, CP: 94442, ATZACAN, ATZACAN, VERACRUZ, RFC: LOHL-741115-5G5 Vendedor: 10					
Cantidad	Clave	Descripción	% Desc	P/U	Importe
30	TPVC3/4	TUBO PVC PESADO 3/4	0.00	18.965517	568.97
20	CONPVC3/4	CONECTOR PVC PESADO 3/4	0.00	3.189655	63.79
3	CAJA7X7G	CAJA GALVANIZADA (11/2 - 2")	0.00	60.344827	181.04
3	QO315	INT. TERMOMAG. QO315 SQD	0.00	1,060.344827	3,181.04
100	UÑA3/4	ABRAZADERA UÑA DE 3/4	0.00	1.724137	172.41
100	TR1/4T	TAQUETE PLASTICO 1/4 ROJO THORSMAN	0.00	0.215517	21.55
100	THW12RCDL	CABLE THW CAL. 12 ROJO CONDULAC	0.00	7.267241	726.72
100	THW12BCDL	CABLE THW CAL. 12 BLANCO CONDULAC	0.00	7.267241	726.72
100	THW12VCDL	CABLE THW CAL. 12 VERDE CONDULAC	0.00	7.267241	726.72
2	TEMFLEX1600	CINTA AISLAR TEMFLEX 1600 MCA. 3M	0.00	15.517241	31.04
3	LE1D18M7	GABINETE LE1D18M7 TELEMECANIQUE	0.00	1,142.241379	3,426.72
3	QOD3F	CENTRO DE CARGA QOD3 F SQUARD	0.00	312.068965	936.21

Ilustración 1

Después se realizaron los cálculos para saber el porcentaje de humedad que tenía la cocina.

El método tradicional de determinación de la humedad del suelo en laboratorio, es por medio del secado a horno, donde la humedad de un suelo es la relación expresada en porcentaje entre el peso del agua existente en una determinada masa de suelo y el peso de las partículas sólidas, o sea: $w = (Ww / Ws) * 100 (\%)$ donde: $w =$ contenido de humedad expresado en % $Ww =$ peso de la agua existente en la masa de suelo $Ws =$ peso de las partículas sólidas.

Se obtuvieron los resultados del análisis como se muestra en la tabla 3 y 4.

Cantidad de muestra a ensayar (grs.)	Precisión de la balanza (gr.)
100	0,01
100 - 1000	0,10
1000	1,00

Tabla 3

Tamaño máximo de las partículas (mm.)	Cantidad a ensayar (grs.)
50	3000
25	1000
12,5	750
5	500
2	100
0,5	10

Tabla 4

- Cálculos.

- Calcular el contenido de humedad (w) de la muestra:

$$w = (M_h - M_s) / (M_s - M_r) * 100 (\%), \text{ donde:}$$

M_h = peso recipiente más la muestra de suelo húmedo (grs.)

M_s = peso recipiente más la muestra de suelo seca (grs.)

M_r = peso recipiente (grs.)

Se recomienda usar el horno a 60° C, para no falsear la humedad en suelos que contienen cantidades significativas de materia orgánica, yeso o ciertos tipos de arcillas.

En la mayoría de los caso, el tiempo de secado varía dependiendo del tipo de suelo. Por ejemplo una muestra de arena puede secarse en sólo algunas horas, ciertas arcillas podrán tardar más de 24 horas. En caso de que el tiempo establecido sea insuficiente, la muestra continuará en el horno hasta obtener pesadas consecutivas constantes transcurridas 4 horas entre ellas.

Para obtener los datos de las siguientes muestras se realizó el siguiente formato:

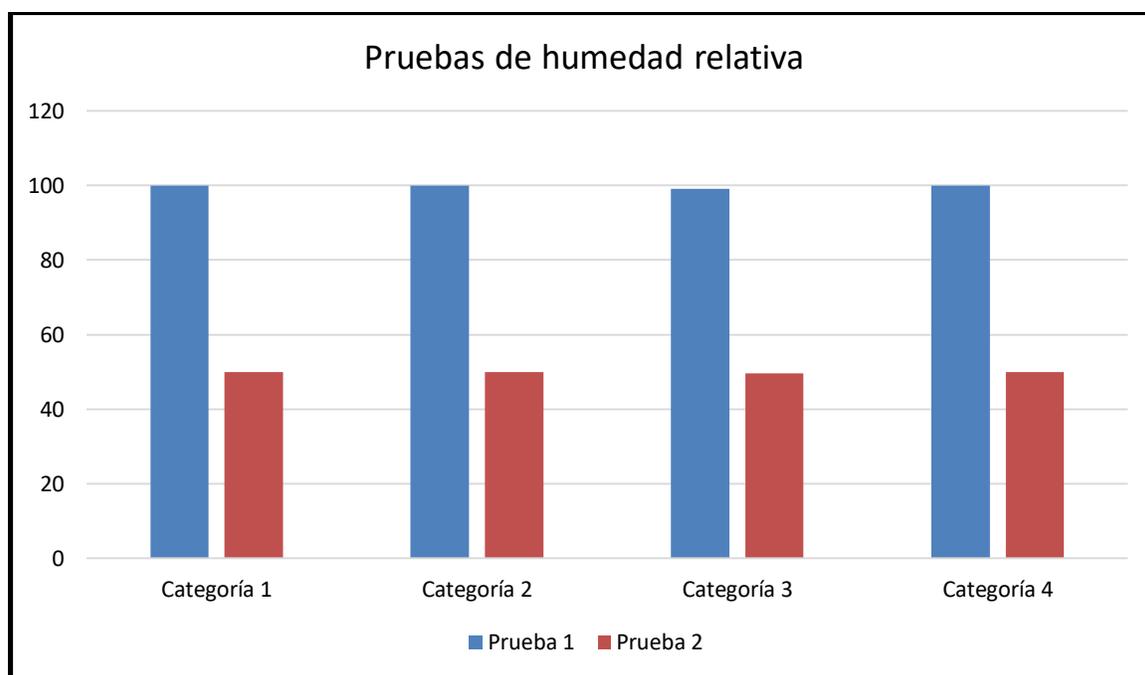
Método secado al horno					
Muestra N°	1	2	3	4	5
Peso recipiente + suelo húmedo					
Peso recipiente + suelo seco					
Peso recipiente					
Peso suelo seco					
Peso agua					
Contenido de humedad (%)					
Humedad Promedio = %					
Observaciones :					

Tabla 5

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Resultados.

Se obtuvo un 80% del resultado a causa del poco tiempo para ser instalado por completo en el cual se observa el beneficio del cumplimiento del ciclo de ventilación en el área de cocina, al igual se observa la disminución de grasas humos y olores desagradables presentes en los equipos e instalaciones.



Grafica 1

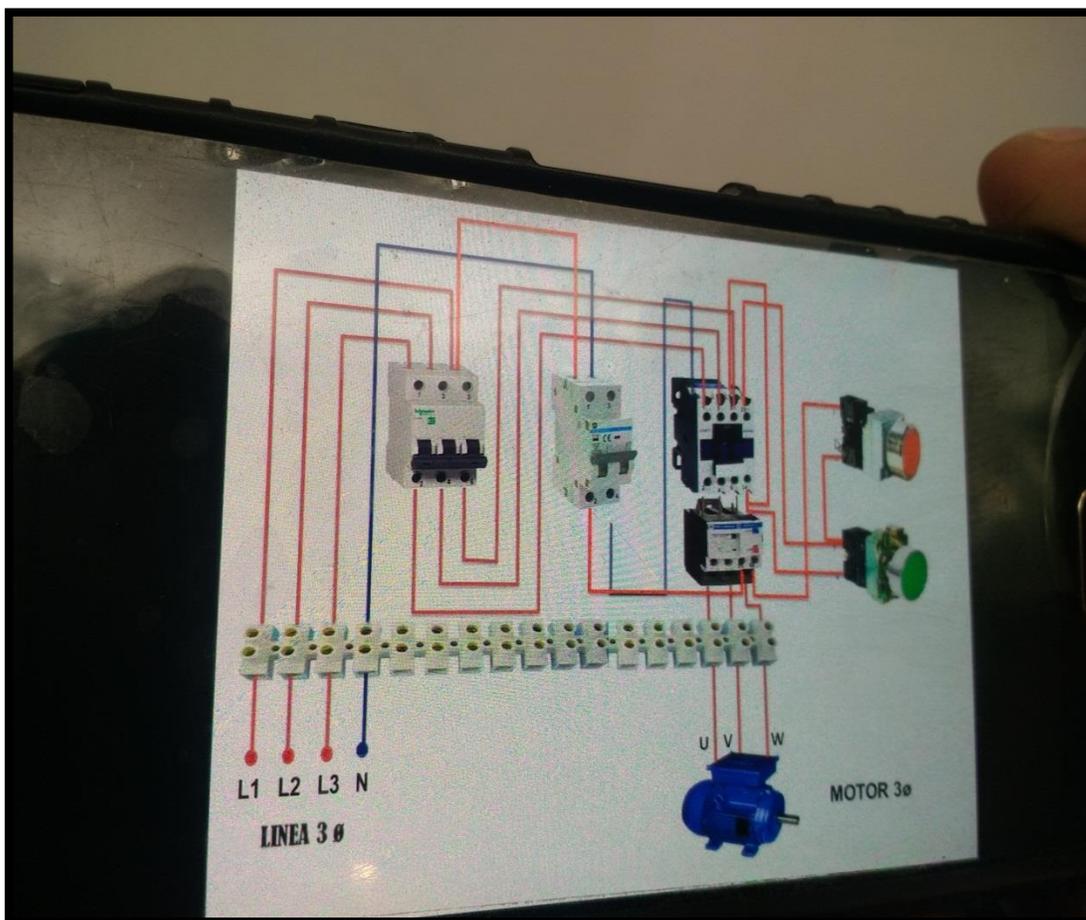
4.2 Trabajos Futuros.

Concluir el proyecto de manera satisfactoria mediante el aplazamiento de tiempos dentro de la empresa y realizando un análisis más profundo de los daños observados así mismo hacer una revisión de equipos para evitar se vean dañados a causa de una mala alimentación eléctrica.

4.3 Recomendaciones.

Realizar mantenimientos semestrales a los equipos para eliminar posibles averías causa de la mala instalación encontrada dentro del departamento, así como la optimización de los equipos que aun funcionan de manera correcta, previniendo fallas futuras y eliminando gastos innecesarios.

ANEXOS









BIBLIOGRAFÍA

Fitzpatrick, B.W.F. (1994) *Contamination control in the food industry assembly of food components in clean rooms*. Swiss Food, Vol. 16. Graham Don. (2011) *In- plant Air Handling and Food Safety: There Is a Connection*. Food Safety Magazine. *Guidelines on air handling in the food industry* (2006) Trends in Food Science & Technology 17, 331–336. Mahan J., Foelich P. (2009) *Processed Air Ensures Food Quality*. Food Quality Magazine.

www.hixson-inc.com/

<https://www.ingbenech.com/ingeniero-benech-lider-aire-acondicionado-productos/sistema-ventilacion-cocinas>

<http://www.ideafoodsafetyinnovation.com/newsletters/2014/03/importancia-del-sistema-de-ventilacion-y-extraccion-de-aire/>

<http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2014/06/consideraciones-para-seleccion-de-campanas-y-extractores/>

<http://iaslicencias.es/blog/licenciasdeactividadbaresyrestaurantes/dimensionado-de-campana-extractora-en-licencia-de-restaurante>

http://www.solerpalau.pt/formacion_02_16_3.html