



Universidad Técnica del Norte
Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas FICA
Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz.

TEMA:

Diseño e implementación del sistema eléctrico del Taller de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, ubicado en la Universidad Técnica del Norte, sector El Olivo.

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Mantenimiento Automotriz.

Autores:

Flores Torres Edgar Mauricio.
Morán Castro Cristian Patricio.

Director:

Ing. Carlos Segovia

Asesor:

Ing. Ramiro Flores

Ibarra-Ecuador 2015

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL TALLER DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ, UBICADO EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, SECTOR EL OLIVO.

Flores Torres Edgar Mauricio, Morán Castro Cristian patricio.

Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, Ecuador.

vochamauri10@hotmail.com, gatomoran91@hotmail.com

RESUMEN. El presente trabajo de grado consiste en diseñar e implementar un sistema eléctrico para el taller de la carrera de la Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, utilizando tableros y equipos de distribución eléctrica para el correcto funcionamiento de equipos y herramientas útiles para la realización de trabajos de mecánica de patio en un área que posee las siguientes dimensiones, longitud del taller 13,90 metros, ancho del taller 15,80 metros, altura: 6,15 metros. También se implementó equipos de iluminación que aumentaron la eficiencia luminosa estos fueron determinados por medio de cálculos para la determinación de calibres.

1. INTRODUCCIÓN

La iluminación destinada a trabajos de mecánica debe tener presente un

número de luminarias necesarias y estas deben abarcar todo el espacio físico del establecimiento.



Figura 1.Lámparas del taller
Fuente: Autores.

En lo que respecta a instrumentos de distribución eléctrica, existen algunos tipos de tableros, se debe tomar en cuenta las cargas a las que el tablero estará expuesto. Internamente los tableros de distribución eléctrica poseen interruptores termo magnético de protección, barrajes en cobre,

conductores, lo mismos que permiten un funcionamiento óptimo.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Los tableros eléctricos son utilizados para dirigir la corriente eléctrica a diferentes sitios de trabajo, tienen diferentes aplicaciones como alumbrado, tomas, tableros especiales. Estos deben cumplir normas INEN 005-8-8. Protección contra incendios. Instalaciones eléctricas para la fabricación de tableros de distribución eléctrica.

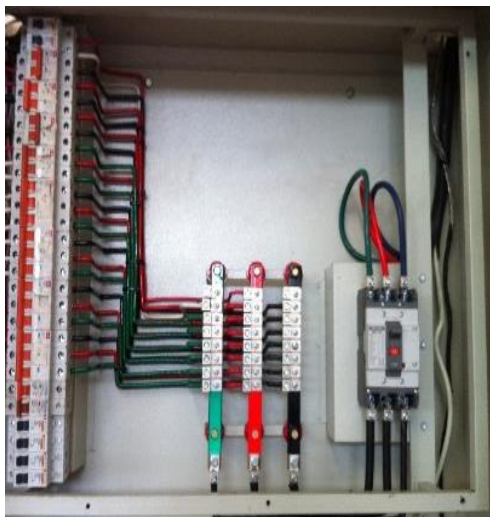


Figura 2 Tablero de distribución eléctrica

Fuente: Autores.

El sistema de iluminación de cumplir requisitos generales de iluminación según el ministerio de Industrias y Productividad, cumpliendo y aplicando cálculos de determinación de la demanda del tablero y de calibres de conductores para cada uno de los

equipos que se encuentran dentro del taller y sus áreas de trabajo.

2.1 SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Es la acción de iluminar o reflejar una determinada cantidad de luz sobre un área o superficie de una zona, se considera el color del piso, techo y paredes del lugar, interviene la altura y el espacio donde se encuentran las lámparas.

2.1.1 DIMENSIONAMIENTO DE LUMINARIAS

El sistema de alumbrado tiene como objetivo brindar o proporcionar una iluminación adecuada y correcta, para ciertos lugares que se encuentran cubiertos y en donde se realizan actividades laborales y de estudio. Se debe conocer las características y necesidades de cada área. Para esto se debe considerar algunos factores determinantes dentro de la iluminación que son:

- Actividades a realizarse.
- Dimensiones de los locales.
- Condiciones de humedad y polvo.
- Altura para los requerimientos visuales.

2.1.2 COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

Para determinar el flujo total emitido por las lámparas instaladas o el coeficiente de utilización, se debe aplicar la siguiente formula:

$$Cu = \frac{\Phi u}{\Phi t}$$

Este coeficiente va a depender de la eficiencia de las lámparas, reflectancia de las paredes y las dimensiones del local, ya que un factor muy importante y determinante es el color de las paredes.

2.1.3 FACTOR DE MANTENIMIENTO

Este factor va a depender de las luminarias existentes, de la cantidad de suciedad que existe en el taller, de la pérdida de reflexión del reflector, de la frecuencia con la cual se realiza la limpieza y de la pérdida de flujo luminoso de las lámparas. Para calcular el flujo total luminoso necesario, se debe tomar en cuenta la siguiente fórmula:

$$\Phi t = \frac{EAL}{Cu \times Fm}$$

2.1.4 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA

En la determinación de la demanda se debe tomar en cuenta ciertos factores como: factor de utilización, carga

instalada representativa, factor de simultaneidad, demanda máxima unitaria y tasa de incremento.

Cálculos para la elaboración del tablero

Ítem	Descripción.	Cantidad	Pn(W)	FF (%)	Un (%)	CIR (W)	Fsn (%)	DMU (W)
1	Iluminación interior y exterior general del Taller.	9	250	100	2250	100	2250	2250
2	Elevador.	1	750	100	750	100	750	750
3	Frenómetro.	2	2500	100	5000	100	5000	5000
4	Banco de inyección a Diésel.	1	12000	100	12000	100	12000	12000
5	Compresor.	1	7500	100	7500	100	7500	7500
6	Iluminación cuarto pintura.	4	40	100	160	100	160	160
7	Laboratorio de auto trónica.	1	8500	100	8500	70	5950	5950
8	Niquelina cuarto de pintura.	1	3000	100	3000	100	3000	3000
9	Tomacorrientes Industriales.	3	6000	50	9000	25	2250	2250
		0	0	0	0	0	0	0
Total						48160	0,80	38860

2.1.5 FACTOR DE MANTENIMIENTO

Se demuestra que:

- Coeficiente de utilización (Cu): 0,7.
- Factor de mantenimiento (FM): 0,77.

Se debe utilizar la siguiente fórmula para obtener el flujo luminoso necesario para el taller:

$$\phi_t = \frac{E * A * L}{Cu * fm}$$

2.1.6 DETALLE DE LOS CÁLCULOS DEL TRANSFORMADOR

Dónde:

Factor de demanda = Total DMU/Total CIR

Factor de demanda = 38860 / 48160

Factor de demanda = 0,80

Factor de potencia = 0,92 se establece como constante

DMU (KVA) = (DMU total / factor de potencia) / 1000

DMU (KVA) = (38860 / 0,92) / 1000

DMU (KVA) = 42,23 KVA

Ti (%) = 2,50 Tasa de incremento, consiste en el crecimiento proyectado del taller en cuanto a instalaciones y equipos.

Ti proyectado a 10 años (Ti p 10) = 1 + (Ti / 100)*log 10

Ti proyectada a 10 años = 1 + (2,50/100)*1

Ti proyectada a 10 años = 1 + (0.025)*1

Ti proyectada a 10 años = 1 + 0,25

Ti proyectada a 10 años = 1,25

Demanda máxima unitaria de potencia (DMU p) = Ti p 10 * DMU (KVA)

DMU p = 1,25 * 42,23

DMU proyectada = 52,78 KVA

3. CONCLUSIONES

- ❖ La máxima demanda del tablero actual es de 42.23 KVA, y proyectada a 10 años es de 52,78 KVA; por lo tanto, el transformador instalado es de 75 KVA, lo cual es suficiente para satisfacer el consumo eléctrico dentro del taller de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz.
- ❖ Para obtener una buena iluminación fueron instaladas 8 lámparas tipo campana de 250 watts de potencia, aumentando su eficiencia luminosa de 85 luxes a 155 luxes, reflejando un incremento de un 70% en iluminación, se encuentran en áreas principales permitiendo que el flujo luminoso tenga una distribución homogénea dentro del área de trabajo, el cual tiene por dimensiones los siguientes valores, longitud 13,90 m, ancho 15,80 m, altura 6,15 m.
- ❖ En el proceso de fabricación e instalación del tablero de distribución eléctrica se cumplen con las normas INEN 005-8-8.

Protección contra incendios, de esta manera se brinda seguridad a los diferentes equipos que se encuentran en el establecimiento.

- ❖ Equipos y maquinas trabajan de manera simultánea sin presentar percances en su funcionamiento, debido a que el dimensionamiento eléctrico del sistema está estructurado de forma óptima e independiente.

4. RECOMENDACIONES

- ❖ Para nuevos circuitos de distribución eléctrica se debe canalizar de manera correcta, utilizando elementos aislantes por dentro de paredes o estructuras metálicas, para evitar daños a equipos y garantizar el correcto suministro de energía eléctrica.
- ❖ Realizar mantenimiento de limpieza al tablero de distribución eléctrico, en un tiempo promedio de 2 meses, ya que la presencia en el medio laboral de polvo y materias extrañas es constante.
- ❖ Aumentar el número de equipos de iluminación para obtener el nivel máximo de los requerimientos de iluminación de interiores, establecidos para talleres de mecánica de patio y ajuste.

- ❖ Realizar inspecciones de mantenimiento, control y limpieza de sistemas de protección del frenometro, compresor, cuarto de pintura y banco de inyección, pues estos equipos cuentan con cajas de control independientes que existen fuera del tablero de distribución eléctrica.

5. REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

Sánchez Silva, D. (1999). Instalaciones eléctricas. Santa Fe De Bogotá : Usta.

(INEN), I. E. (22 de 12 de 2012). Public.Resource.Org,Inc. Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.cpe.5.8.8.1986.pdf>

Cable, G. (15 de 04 de 2015). Obtenido de http://www.gobantes.cl/image/data/catalogos/GENERAL_CABLE.pdf

Calaggero y Cauldwell. (2009). Instalaciones Electricas . México D.F: Trillas.

CODENSA. (2011). Likinormas. Obtenido de http://likinormas.micodensa.com/Norma/lineas_aereas_rurales_distribucion/lineas_aereas_rurales_baja_tension/lar311_acometida_aerea_instalacion_caja_mediodor_poste

Domínguez, R. (19 de OCTUBRE de 2015). Faradayos. Obtenido de Cables CONDUMEX: <http://empalmes1.blogspot.com/>

Fundamentos de iluminación . (15 de Junio de 2012). Obtenido de <https://www.google.com.ec/webhp?sourcoid=chrome->

instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=CATEHE.COM%2F02_TEORIA%2F02-0001.DOC

Gabriel. (2007). instalaciones electricas.

Gabriel. (29 de 03 de 2007).
Instalaciones Electricas . Obtenido de
<http://www.josemiphoto.com/clase/Libroie.pdf>

Granados Robayo, G. (2007).
Instalaciones Eléctricas Tomo 1.
Bogotá: Alfaomega Colombiana SA.

Interior, D. y. (30 de 03 de 2010).
Iluminacion de Interiores. Obtenido de
http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=431&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NO RMFIL_FILENAME

Levy, R. R. (2012). Instalaciones eléctricas seguras . Barrio Nueva Córdoba: Universitas.

Leyva, L. F. (2007). Instalaciones eléctricas. Colombia: Alfaomega Colombiana S.A.

Leyva, L. F. (2007). Instalaciones Eléctricas Tomo 2. Colombia: Alfaomega colombiana S. A. .

Leyva, Luis Flower. (2007).
instalaciones electricas. Bogota:
Alfaomega Colombiana.

Normalizacion54. (13 de 11 de 2012).
www.normalizacion.gob.ec. Obtenido de
<https://www.google.com.ec/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=norma+inen+para+iluminacion>

Ramírez Vázquez , J. (1985).
Instalaciones Eléctricas Tomo 1.
Barcelona España: Ceac.

Robayo, G. G. (2007). Instalaciones Eléctricas. Colombia: Alfaomega Colombiana S. A.

6. BIOGRAFÍA DE LOS AUTORES

Edgar Mauricio Flores Torres



Nace en la ciudad de Cotacachi perteneciente a Imbabura - Ecuador, el 10 de Junio de 1990. Realizo sus estudios primarios en la Escuela “Andrés Avelino de la Torre” sus estudios secundarios fueron desarrollados en la unidad educativa “Otavalo” en la especialidad de Mecánica Automotriz. Actualmente es egresado de la Universidad Técnica del Norte de Ibarra –Imbabura en la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz en el año 2015.

Cristian Patricio Morán Castro



Nace en la ciudad de Otavalo perteneciente a Imbabura - Ecuador, el 18 de Marzo de 1991. Realizo sus estudios primarios en la Escuela “Francisco Humberto Moncayo” sus estudios secundarios fueron desarrollados en la unidad educativa “Otavalo” en la especialidad de Mecánica Automotriz. Actualmente es egresado de la Universidad Técnica del Norte de Ibarra –Imbabura en la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz en el año 2015.



Universidad Técnica del Norte
Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas FICA
Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz.

TEMA:

Design and implementation of electrical system Career Workshop Maintenance Engineering Automotive, located at the Technical University of the North, Sector El Olivo.

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Mantenimiento Automotriz.

Autores:

Flores Torres Edgar Mauricio.
Morán Castro Cristian Patricio.

Director:

Ing. Carlos Segovia

Asesor:

Ing. Ramiro Flores

Ibarra-Ecuador 2015

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF ELECTRICAL SYSTEM CAREER
WORKSHOP MAINTENANCE ENGINEERING AUTOMOTIVE, LOCATED
AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF THE NORTH, THE OLIVE SECTOR.**

Flores Torres Edgar Mauricio, Morán Castro Cristian patricio.

Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, Ecuador.

vochamauri10@hotmail.com, gatomoran91@hotmail.com

SUMMARY. This degree work is to design and implement an electrical system for the workshop of the race of Engineering in Automotive Maintenance, using panels and electrical distribution equipment for the proper functioning of equipment and tools for performing work yard mechanics in an area that has the following dimensions, length of 13.90 meters workshop, workshop 15.80 meters width, height: 6,15 meters. Lighting equipment which increased luminous efficiency these were determined by calculations for determining sizes are also implemented.

1. INTRODUCTION

Lighting designed to work mechanically to keep in mind are a number of luminaires required and these should cover all the physical facility.



Figure 3.Lamps workshop

Source: Authors.

With regard to power distribution instruments, there are some types of boards, take into account the loads to which the board is exposed. Internally electrical distribution boards have magnetic thermal protection switches, copper busbars, rivers, the same enable optimum operation.

2. DESCRIPTION OF THE PROCESS

The electrical panels are used to direct the electrical current to different work sites have different applications such as

lighting, shots, special boards. These standards must meet INEN 005-8-8. Fire protection. Electrical installations for the manufacture of electrical distribution boards.

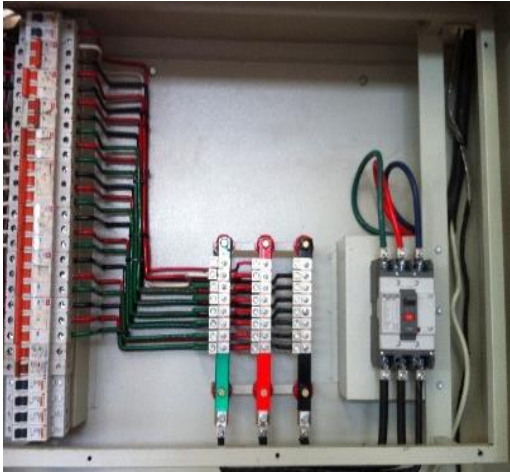


Figure 4 Power distribution board
Source: Authors.

The lighting system lighting meet general requirements according to the Ministry of Industry and Productivity, fulfilling and applying calculations determining demand board and wire sizes for each of the teams that are within the workshop and its areas job.

2.1 LIGHTING SYSTEM

It is the action of light or reflect a certain amount of light on a surface area or an area, it is considered the color of the floor, ceiling and walls of the place, involving the height and space where the lamps.

2.1.1 LIGHTING SIZING

The lighting system is intended to provide or provide adequate and proper lighting for certain places that are covered and where working activities are carried out and study should meet the characteristics and needs of each area. To this should be considered some determinants within the lighting are:

- Activities undertaken.
- Dimensions of the premises.
- Humidity and dust.
- Height for visual requirements.

2.1.2 RATE OF USE

To determine the total flux emitted by the lamps installed or coefficient use, apply the following formula:

$$Cu = \frac{\Phi u}{\Phi t}$$

This ratio will depend on the efficiency of the lamps, reflectance of the walls and the dimensions of the room, as a very important determining factor is the color of the walls.

2.1.3 MAINTENANCE FACTOR

This factor will depend on existing fixtures, the amount of dirt that exists in the workshop, reflection loss of the reflector, the frequency with which cleaning is done and the loss of luminous flux of lamps.

To calculate the total luminous flux necessary, take into account the following formula:

$$\Phi_t = \frac{EAL}{C_u \times F_m}$$

2.1.4 DETERMINATION OF DEMAND

In determining demand should be taken into account certain factors such as utilization factor, representative installed load factor of simultaneity, high unit demand and growth rate.

Calculations for the preparation of the board

Ítem	Descripción.	Cantidad	Pn(W)	FF (%)	Un (%)	CIR (W)	Fsn (%)	DMU (W)
1	Iluminación interior y exterior general del Taller.	9	250	100	100	2250	100	2250
2	Elevador.	1	750	100	100	750	100	750
3	Frenómetro.	2	2500	100	100	5000	100	5000
4	Banco de inyección a Diésel.	1	12000	100	100	12000	100	12000
5	Compresor.	1	7500	100	100	7500	100	7500
6	Iluminación cuarto pintura.	4	40	100	100	160	100	160
7	Laboratorio de auto trónica.	1	8500	100	100	8500	70	5950
8	Niquelina cuarto de pintura.	1	3000	100	100	3000	100	3000
9	Tomacorrientes Industriales.	3	6000	50	100	9000	25	2250
		0	0	0	0	0	0	0
Total						48160	0,80	38860

2.1.5 MAINTENANCE FACTOR

We show that:

- Utilization ratio (Cu): 0,7.
- Maintenance factor (FM): 0,77.

You should use the following formula to obtain the luminous flux required for the workshop.

$$\Phi_t = \frac{E * A * L}{C_u * f_m}$$

2.1.6 DETAILS OF TRANSFORMER CALCULATIONS

Where:

Demand factor = Total DMU / Total CIR

Demand factor = 38860/48160

Demand factor = 0.80

Power factor = 0.92 is set as constant

DMU (KVA) = (total DMU / power factor) / 1000

DMU (KVA) = (38860 / 0.92) / 1000

DMU (KVA) = 42.23 KVA

Ti (%) = 2.50 rate increase, growth is projected workshop for facilities and equipment.

10-year projected Ti (Ti p 10) = 1+ (Ti / 100) * log 10

Ti projected to 10 years = 1+ (2.50 / 100) * 1

Ti projected to 10 years = 1+ (0,025) * 1

Ti projected to 10 years = 1 + 0.25

Ti projected to 10 years = 1.25

Maximum demand power unit (DMU p) = Ti p 10 * DMU (KVA)

DMU p = 1.25 * 42.23

DMU projected = 52.78 KVA

3. CONCLUSIONS

- ❖ The maximum demand of the current board is 42.23 KVA, and projected 10 years is 52.78 KVA;

therefore, the transformer installed is 75 KVA, which is enough to meet the electricity consumption in the workshop of Engineering in Automotive Maintenance.

- ❖ For good lighting were installed 8 lamps bell type 250 watts of power, increasing the luminous efficiency of 85 lux to 155 lux, an increase of 70% in lighting, are in top areas allowing the luminous flux has a homogeneous distribution within the work area, which has the following values for size, length 13.90 m, width 15.80 m, height 6.15 m.
- ❖ In the process of manufacturing and installation of electrical distribution board are satisfied with 005-8-8 INEN standards. Fire protection, so security is provided to the various equipment found on site.
- ❖ Equipment and machines work simultaneously without presenting mishaps in performance, because the electrical dimensioning of the system is structured optimally and independently.

4. RECOMMENDATIONS

- ❖ For new electrical distribution circuits should be channeled correctly, using insulating elements

inside walls or metal structures to avoid equipment damage and ensure proper electricity supply.

- ❖ Perform cleaning maintenance of electrical distribution board, in an average time of two months, since the presence in the work environment of dust and foreign matter is constant
- ❖ Increase the number of lighting equipment for the highest level of indoor lighting requirements established for repair shops and patio setting.
- ❖ Perform maintenance inspections, control and protection systems cleaning the brake tester, compressor room, painting and injection bank, as these teams have independent control boxes that exist outside the power distribution board.

5. REFERENCES

- Sánchez Silva, D. (1999). Instalaciones eléctricas. Santa Fe De Bogotá : Usta. (INEN), I. E. (22 de 12 de 2012). Public.Resource.Org,Inc. Obtenido de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.cpe.5.8.8.1986.pdf>
- Cable, G. (15 de 04 de 2015). Obtenido de http://www.gobantes.cl/image/data/catalogos/GENERAL_CABLE.pdf
- Calaggero y Cauldwell. (2009). Instalaciones Electricas . México D.F: Trillas.
- CODENSA. (2011). Likinormas. Obtenido de

http://likinormas.micodensa.com/Norma/lineas_aereas_rurales_distribucion/lineas_aereas_rurales_baja_tension/lar311_acometida_aerea_instalacion_caja_medidor_poste

Domínguez, R. (19 de OCTUBRE de 2015). Faradayos. Obtenido de Cables CONDUMEX:

[http://empalmes1.blogspot.com/Fundamentos de iluminación .](http://empalmes1.blogspot.com/Fundamentos_de_iluminación_.) (15 de Junio de 2012). Obtenido de [https://www.google.com.ec/webhp?sourceid=chrome-](https://www.google.com.ec/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=CATEHE.COM%2F02_TEORIA%2F02-0001.DOC)

[instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=CATEHE.COM%2F02_TEORIA%2F02-0001.DOC](https://www.google.com.ec/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=CATEHE.COM%2F02_TEORIA%2F02-0001.DOC)

Gabriel. (2007). instalaciones electricas. Gabriel. (29 de 03 de 2007). Instalaciones Electricas . Obtenido de <http://www.josemiphoto.com/clase/Libroioe.pdf>

Granados Robayo, G. (2007). Instalaciones Eléctricas Tomo 1. Bogotá: Alfaomega Colombiana SA.

Interior, D. y. (30 de 03 de 2010). Iluminacion de Interiores. Obtenido de http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=431&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NO RMFIL_FILENAME

Levy, R. R. (2012). Instalaciones eléctricas seguras . Barrio Nueva Córdoba: Universitas.

Leyva, L. F. (2007). Instalaciones eléctricas. Colombia: Alfaomega Colombiana S.A.

Leyva, L. F. (2007). Instalaciones Eléctricas Tomo 2. Colombia: Alfaomega colombiana S. A. .

Leyva, Luis Flower. (2007). instalaciones electricas. Bogota: Alfaomega Colombiana.

Normalizacion54. (13 de 11 de 2012). www.normalizacion.gob.ec. Obtenido de

[https://www.google.com.ec/webhp?sourceid=chrome-](https://www.google.com.ec/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=norma+inen+para+iluminacion)

[instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=norma+inen+para+iluminacion](https://www.google.com.ec/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=norma+inen+para+iluminacion)

Ramírez Vázquez , J. (1985). Instalaciones Eléctricas Tomo 1. Barcelona España: Ceac.

Robayo, G. G. (2007). Instalaciones Eléctricas. Colombia: Alfaomega Colombiana S. A.

6. AUTHORS BIOGRAPHY



Edgar Mauricio Flores Torres

Born in the city of Cotacachi province of Imbabura - Ecuador, on June 10, 1990. He did his primary studies at the " Andrés Avelino de la Torre " School high school were developed in the educational unit " Otavalo " specializing in Mechanics automotive. Currently he is a graduate of the Technical University of North Ibarra -Imbabura in Maintenance Engineering in Automotive in 2015.



Cristian Patricio Morán Castro

Born in the city of Otavalo province of Imbabura - Ecuador, on March 18, 1991. He did his primary studies at the " Francisco Humberto Moncayo" School high school were developed in the educational unit " Otavalo " specializing in car mechanics. Currently he is a graduate of the Technical University of North Ibarra - Imbabura in Maintenance Engineering in Automotive in 2015.