
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES AFINES INSTITUCIÓN EDUCATIVA BARRANCA – SEDE BARRANCA MUNICIPIO SAN ONOFRE - SUCRE	
MEMORIA DE CÁLCULO		ING INGENIERÍA SAS / SUB. TRIDELCO LTDA
		Calle 114 A No. 53-94
		Calle 152A No. 7H-11 Oficina 102
		TEL.: 2148460 / 6156669 info@ingingenieria.com.co administracion@tridelcoltda.com

MEMORIA DE CÁLCULO

INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y TELEMÁTICAS

FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE SAN ONOFRE, DEPARTAMENTO DE SUCRE - BPIN 20211301011396 – CENTRO EDUCATIVO BARRANCA SEDE BARRANCA







 	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES AFINES INSTITUCIÓN EDUCATIVA BARRANCA – SEDE BARRANCA MUNICIPIO SAN ONOFRE - SUCRE	
MEMORIA DE CÁLCULO		ING INGENIERÍA SAS / SUB. TRIDELCO LTDA
		Calle 114 A No. 53-94
		Calle 152A No. 7H-11 Oficina 102
		TEL.: 2148460 / 6156669 info@ingingenieria.com.co administracion@tridelcoltda.com

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.	3
3. ACOMETIDA EN B.T.	3
4. LINEAMIENTOS APLICADOS PARA EL DISEÑO.	3
5. ANÁLISIS Y CUADRO DE CARGAS.	3
5.1. ANÁLISIS DE CARGA NORMAL.....	3
5.2. ANÁLISIS DEL FACTOR DE POTENCIA.....	4
5.3. ANÁLISIS DE ARMÓNICOS.	4
6. ANÁLISIS DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO.	4
7. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.	5
8. ANÁLISIS DE NIVEL DE RIESGO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS.....	5
9. ANÁLISIS DE RIESGO DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS	5
10. ANÁLISIS DE NIVEL DE Tensión REQUERIDO.	6
11. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.	6
12. DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES Y DUCTOS EN B.T.	6
13. CÁLCULO REGULACIÓN EN B.T.....	6
14. SELECCIÓN DE PROTECCIONES EN B.T.	6
15. ILUMINACIÓN.	6
15.1. PARÁMETROS DE INGRESO	7
15.2. SELECCIÓN DE LUMINARIAS.	7

 	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES AFINES INSTITUCIÓN EDUCATIVA BARRANCA – SEDE BARRANCA MUNICIPIO SAN ONOFRE - SUCRE	
MEMORIA DE CÁLCULO		ING INGENIERÍA SAS / SUB. TRIDELCO LTDA
		Calle 114 A No. 53-94 Calle 152A No. 7H-11 Oficina 102
		TEL.: 2148460 / 6156669
		info@ingingenieria.com.co administracion@tridelcoltda.com

1. OBJETO DEL PROYECTO.

Presentar diseño de las instalaciones eléctricas para la construcción de comedor, cocina y bloque de baños.

2. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

De acuerdo al resultado de la carga proyectada de 4.13 KVA (diversificada), para este caso se atiende lo señalado en el reglamento RETIE Artículo 10 como instalación básica. Ahora bien, con este proyecto se pretende desarrollar las instalaciones eléctricas para la edificación mencionada en el objeto con altura máxima de un piso dentro del área disponible, para el cual se contemplan las siguientes condiciones de cargas y conexión para su óptima implementación.

3. ACOMETIDA EN B.T.

Con la carga estimada y por las condiciones del servicio existente, se calcula una acometida bifásica para la puesta en operación del proyecto. Esta acometida será subterránea y entrará al bloque hasta el tablero de distribución propuesto. Este servicio será conectado al tablero general de la edificación existente y para ello se recomienda que el constructor verifique y valide esta opción; y si es el caso, realizar el ajuste, trámites y aprobaciones pertinentes.

4. LINEAMIENTOS APLICADOS PARA EL DISEÑO.

La propuesta de la instalación presentada, ha sido desarrollada a partir de las directrices requeridas en:




- Norma Técnica Colombiana NTC 2050.
- RETIE – Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- RETILAP - Reglamento Técnico de Instalaciones de Alumbrado Público
- Norma técnica Colombiana NTC 4595.
- Especificaciones técnicas del contrato de “LA EJECUCIÓN DE LOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS A NIVEL DE FACTIBILIDAD Y DE INGENIERIA DE DETALLE, LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, FINANCIERA Y LEGAL DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA, IDENTIFICADOS DENTRO DE LOS PLANES DE ACCIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN REGIONAL - PATR, DEL PROGRAMA DE DESARROLLO CON ENFOQUE TERRITORIAL - PDET, PRIORIZADAS POR LA AGENCIA DE RENOVACIÓN DEL TERRITORIO – ART”.
- Lineamientos impartidos y concertados en comités, con el personal encargado de la Supervisión del proyecto.

5. ANÁLISIS Y CUADRO DE CARGAS.

5.1. ANÁLISIS DE CARGA NORMAL

Para dimensionar la carga del proyecto, se relacionan primero los diferentes tipos de cargas instaladas propuestos en el proyecto (alumbrado y tomacorrientes) y sus cantidades, con el fin de calcular la carga instalada.

ELEMENTO	DATOS BÁSICOS			CANT	CARGA TOTAL	
	KW	F.P.	KVA		KW	KVA
Luminaria tipo 1	16	0,95	17	3	0,05	0,05
Luminaria tipo 3	40	0,95	42	14	0,56	0,59
Luminaria tipo 4	40	0,95	42	3	0,12	0,13
Luminaria tipo 6	20	0,95	21	10	0,20	0,21
Toma corriente	162	0,9	180	11	1,78	1,98
Equipo de bombeo	1000	0,85	1176	1	1,00	1,18
CARGA TOTAL DE DISEÑO:					3,71	4,13

 	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES AFINES INSTITUCIÓN EDUCATIVA BARRANCA – SEDE BARRANCA MUNICIPIO SAN ONOFRE - SUCRE	
MEMORIA DE CÁLCULO		ING INGENIERÍA SAS / SUB. TRIDELCO LTDA
		Calle 114 A No. 53-94 Calle 152A No. 7H-11 Oficina 102
		TEL.: 2148460 / 6156669
		info@ingingenieria.com.co administracion@tridelcoltda.com

5.2. ANÁLISIS DEL FACTOR DE POTENCIA.

Con base a los cuadros del numeral anterior donde se indica el factor de potencia para las cargas de luminaria, tomacorriente y/o equipo que establece el factor para cada circuito asociado, para determinar el valor total, en el cuadro de carga se suma la potencia activa al igual que la potencia total, obteniendo de su división el factor de potencia final. Aunque es válido el siguiente supuesto, es importante considerar que este análisis se hace basados en condiciones de plena carga, es decir que todo opera al mismo tiempo, condición que es poco probable pero ajustada para este cálculo a condiciones críticas. Sin embargo, también se debe considerar la continuidad en la operación de algunos sistemas o equipos; que a pesar de no estar siempre en operación, de acuerdo a las normas esta carga no se puede diversificar, afectando directamente el factor de potencia de una manera poco ajustada a la realidad.

Conforme a lo anterior, el dato obtenido para el factor de potencia analizado, es muy próximo a 0,90 para el proyecto en cuestión, el cual se encuentra dentro de los márgenes aceptados por la reglamentación actual.

5.3. ANÁLISIS DE ARMÓNICOS.

Los equipos y elementos que son más vulnerables a los armónicos, afectando su operación y vida útil, que aplican para este proyecto son: cables de conexión y equipos de cómputo, como aquellos equipos que emplean circuitos de rectificación o fuentes de poder para su funcionamiento como es el caso de las impresoras o equipos electrónicos, que cambian la naturaleza de la onda sinusoidal de la corriente de alimentación AC, pero que para este proyecto no aplican por la simplicidad de la instalación.

6. ANÁLISIS DE COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO ELÉCTRICO.

La coordinación del aislamiento intenta encontrar un justo equilibrio entre la fiabilidad de los materiales, desde el punto de vista dieléctrico y de su dimensionamiento, y por tanto su costo. Para la realización se presenta una alta complejidad por la cantidad de parámetros que intervienen en este tipo de análisis, además el aspecto estadístico del comportamiento a las sobretensiones transitorias prohíbe la pretensión de hallar soluciones absolutas. Los progresos realizados en el conocimiento de los fenómenos permiten hoy en día conseguir una acrecentada fiabilidad en las instalaciones, autorizando una optimización en el plano económico y en el de los esfuerzos en servicio.

Un defecto de aislamiento en una red de MT tiene consecuencias que, a menor escala, son los mismos que en AT. Los cortes eléctricos que de ello resultan pueden ser de consecuencias graves para los distribuidores de energía (pérdidas de facturación), para los abonados industriales (pérdidas de producción) y para las personas (seguridad en nuestro caso). En la práctica, cuando más baja es la tensión de servicio más limitadas son las consecuencias de una falta en el caso de distribución de energía, pero el desarrollo de los sistemas y equipamientos electrónicos está en el origen de numerosos incidentes consecutivos a las sobretensiones. En efecto, el nivel de tensión soportada a las perturbaciones no está siempre especificado o no está coordinado con el nivel correspondiente a su instalación. Como estos sistemas interfieren más y más en la integridad de una instalación, de una producción o de una gestión; las consecuencias económicas para la empresa afectada pueden ser graves. La coordinación de las tensiones soportadas no es pues despreciable, aún en BT.

Basados en los comentarios anteriores y soportados en que los elementos suministrados e instalados en la infraestructura propuesta cumple con las características autorizadas y homologadas por los entes de control, el aislamiento para conductores a la tensión máxima del sistema de distribución se selecciona de la siguiente manera:

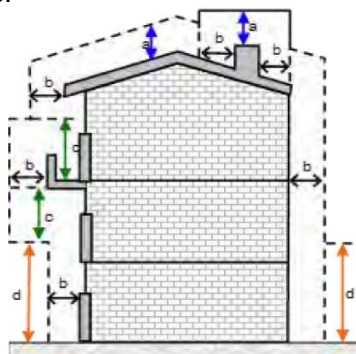
- Aislamiento de 0,6 KV, para todos los componentes de la instalación por ser de baja tensión de 120V.
- Para el caso del cable eléctrico, se estipula la utilización del aislamiento tipo FH, LS, FR, en cumplimiento del Art. 20.2.9 del RETIE, debido a que la edificación a adecuar puede llegar a poseer una alta concentración de personas.

MEMORIA DE CÁLCULO

ING INGENIERÍA SAS / SUB. TRIDELCO LTDA
Calle 114 A No. 53-94
Calle 152A No. 7H-11 Oficina 102
TEL.: 2148460 / 6156669
info@ingenieria.com.co
administracion@tridelcoltda.com

7. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

En el mismo sentido de evitar disrupción y/o arco eléctrico, entre elementos propios de la red eléctrica y los de la edificación, se resalta que en cuanto a las redes externas colindantes y conforme lo señalado en el RETIE artículo 13 donde señala que las distancias mínimas de seguridad no aplican para cables de baja tensión aislados y en razón a que el predio no es atravesado por redes de media y/o se acerca de manera crítica a la red eléctrica en M.T. existente colindante (>2,3m), esta consultoría considera que no es necesario enfatizar sobre este tema. Sin embargo, considerando que durante el proceso legal para contratar y construir el proyecto se pueda tender una red, se presenta los datos de distancia para que se tomen en consideración si ello ocurre.



DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES		
Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)
Distancia vertical "a" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas y siempre que el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación. (Figura 13.1).	44/34,5/33	3,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	3,8
	<1	0,45
Distancia horizontal "b" a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 13.1)	66/57,5	2,5
	44/34,5/33	2,3
	13,8/13,2/11,4/7,6	2,3
	<1	1,7
Distancia vertical "c" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. (Figura 13.1)	44/34,5/33	4,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	4,1
	<1	3,5
Distancia vertical "d" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. (Figura 13.1) para vehículos de más de 2,45 m de altura.	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5




En cuanto a los componentes de baja tensión de la instalación y con el fin de evitar disrupciones y/o arcos eléctricos, es preciso mencionar que el cableado es aislado al interior de la edificación y solo se permitirá maniobras en el tablero de distribución por personal calificado; hace concluir que no aplica entrar a realizar consideraciones adicionales al interior del inmueble.

8. ANÁLISIS DE NIVEL DE RIESGO Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS

No aplica por tratarse de un proyecto simplificado con una carga inferior a 7 KVA, tal como lo establece el reglamento RETIE en el artículo 10.1.3. Sin embargo, debido al uso y ocupación de este proyecto, frente a las construcciones existentes en el predio, se "recomienda realizar este análisis" involucrando la totalidad de los bloques que conforman la institución educativa.

9. ANÁLISIS DE RIESGO DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLOS

No aplica por tratarse de un proyecto con una carga proyectada inferior a 7 KVA, tal como lo establece el reglamento RETIE en el artículo 10.1.3.

 	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES AFINES INSTITUCIÓN EDUCATIVA BARRANCA – SEDE BARRANCA MUNICIPIO SAN ONOFRE - SUCRE	
MEMORIA DE CÁLCULO		ING INGENIERÍA SAS / SUB. TRIDELCO LTDA
		Calle 114 A No. 53-94 Calle 152A No. 7H-11 Oficina 102
		TEL.: 2148460 / 6156669
		info@ingingenieria.com.co administracion@tridelcoltda.com

10. ANÁLISIS DE NIVEL DE TENSIÓN REQUERIDO.

Las cargas eléctricas asociadas para la implementación del proyecto se reducen a:

- Equipos de iluminación, compuesto por luminarias cuya tensión de funcionamiento es monofásico 1F+1N+1T 120V.
- Tomacorrientes para servicios, cuyos equipos que requieren para su funcionamiento una tensión monofásico 1F+1N+1T 120V.

Conforme a lo anterior para la implementación del proyecto se requiere de un punto de conexión en baja tensión cuya voltaje Fase-Neutro sea 120V, razón por la cual las condiciones en baja tensión (1F+1N+1T) es 120V para la conexión de los elementos y equipos demandados para la implementación del proyecto.

11. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

Para el desarrollo de la propuesta y por tratarse de un sistema muy bajo en demanda de carga, se ha propuesto la utilización de una varilla a tierra enterrada en el área de influencia del tablero de distribución y paralelamente otra varilla en el área de influencia del equipo de medida existente.

12. DIMENSIONAMIENTO DE CONDUCTORES Y DUCTOS EN B.T.

En el plano ELE-01, se presentan los resultados de regulación, conductores y tubería.

13. CÁLCULO REGULACIÓN EN B.T.

Una vez dimensionados los conductores de la acometida principal en B.T., con base a las corrientes nominales calculadas del sistema y a los valores de impedancia de los conductores de las acometidas seleccionados; se procede a continuación a presentar los valores de caída de tensión de los mismos, debido al paso de corriente eléctrica por el conductor de la misma, por lo que para el cálculo se deberá tener en cuenta tanto la resistencia del conductor de la línea, como la corriente que circula por el mismo.

Adicionalmente para la corroboración de la caída de tensión se tienen en cuenta los siguientes límites permisibles de tensión:

Tablero de distribución a carga más lejana del circuito	= 3%
Total en B.T. desde transformador hasta carga más lejana del circuito	= 5%

Los resultados se presentan en el plano ELE-01




14. SELECCIÓN DE PROTECCIONES EN B.T.

En el plano ELE-01 se presenta los resultados de corriente y datos de las protecciones.

15. ILUMINACIÓN.

Los métodos, criterios y elementos propuestos dentro de este cálculo de iluminación, los cuales se plasman dentro de este documento obedecen al Reglamento Técnico de Iluminación vigente a la fecha de este estudio o en su defecto de las normas nacionales e internacionales que regulan esta materia, las cuales se listan a continuación:

- Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público (RETILAP).
- Iluminación de los lugares de trabajo en interiores (UNE 12464-1).
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

 	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES AFINES INSTITUCIÓN EDUCATIVA BARRANCA – SEDE BARRANCA MUNICIPIO SAN ONOFRE - SUCRE	
MEMORIA DE CÁLCULO		ING INGENIERÍA SAS / SUB. TRIDELCO LTDA
		Calle 114 A No. 53-94 Calle 152A No. 7H-11 Oficina 102
		TEL.: 2148460 / 6156669
		info@ingeneria.com.co administracion@tridelcoltda.com

El método utilizado para el diseño de la iluminación fue el del cálculo punto a punto, apoyados así por una herramienta de cálculo por computador especializado para tal fin, el software Dialux, con base a los parámetros establecidos por el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) y a los datos fotométricos de las luminarias suministradas por los fabricantes en este caso se utilizaron luminarias certificadas de Sylvania.

15.1. PARÁMETROS DE INGRESO

Al software de cálculo se procede a ingresar los datos y/o parámetros propios de cada una de las áreas cerradas a iluminar dentro del proyecto (Aulas, Baños, Comedores, áreas de servicio y área oficinas, etc.), con base a la información de planimetría suministrada por el especialista arquitectónico encargado; así se define como datos de entrada para cada local a calcular:

- Geometría del local. Largo, ancho, altura, tipo de techo.
- Texturas del recinto. Se procede a ingresar los parámetros tanto de material y color de techos, muros y piso, según correspondan; los cuales son interpretados por el programa y de acuerdo a su base de datos le asigna los respectivos coeficientes de reflexión (ρ), los cuales son valorados internamente de acuerdo al material del techo, muros y pisos; que para el caso particular se determinó en el del estándar manejado por el software.
- Factor de mantenimiento. Se procede a ingresar los parámetros al software, para el cálculo del factor de mantenimiento de acuerdo a las directrices del RETILAP, UNE 12464-1 y CIE 097 de 2005, para lo cual se establece de acuerdo a la arquitectura y funcionamiento del espacio, los parámetros de ingreso de Condiciones Ambientales Limpio, Intervalos de Mantenimiento Anual, los cuales impactan directamente el factor de LMF (Luminaire's Maintenance Factor). Adicionalmente se selecciona el periodo de operación anual del sistema esto con el fin de definir el nivel de depreciación de los lúmenes de la fuente de la luminaria en el tiempo de funcionamiento, como el periodo de cambio de las mismas, el cual impacta al factor LLMF (Lamp Lumen Maintenance Factor).




Los demás factores multiplicativos para el cálculo del FM, son valores internos dados por el programa, pero son propios a las hojas de especificaciones de las luminarias suministrados por los fabricantes, como de las condiciones propias del local ingresado previamente; así se obtiene un factor multiplicador el cual es asignado internamente por el programa, para las luminarias utilizadas dentro del proyecto.

Los resultados de este cálculo para cada una de las luminarias utilizadas, se presentan en el documento anexo de cálculo fotométrico en el numeral de plan de mantenimiento y el cual oscila entre valores de promedio de 0.80 para luminarias led y oscila en 0.76 para las luminarias selladas de sobreponer.

- Altura de plano útil de trabajo. Se asigna la altura dependiendo del trabajo visual a desarrollar (para los caso específicos de este proyecto definidos en 0.0m, 0.75m respectivamente).
- Parámetros y/o requerimientos de iluminación. Inicialmente se observa que el área general en estudio, se encuentra integrada por varios espacios con diferentes tipos de trabajos visuales; así se escoge individualmente el requisito de iluminación estipulados en la sección 4.10 RETILAP (en especial su tabla 440.1) y los enumerados en la norma UNE 12464-1, utilizando así los valores designados para cada área respectivamente su funcionalidad.

15.2. SELECCIÓN DE LUMINARIAS.

Una vez ingresados los datos propios de la arquitectura de cada una de las áreas del recinto, como a la definición de los parámetros luminotécnicos del área exigidos por la normatividad (iluminación, uniformidad, deslumbramiento, etc.), se procedió a la escogencia de las luminarias del sistema de alumbrado y certificadas por los organismos nacionales; así se responde a las necesidades de los niveles de iluminación y a los parámetro de un uso racional de energía de W/m^2 . (Las fichas técnicas de las luminarias con sus respectivas curvas fotométricas, se soportan dentro del documento anexo de cálculo fotométrico).

 	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y REDES AFINES INSTITUCIÓN EDUCATIVA BARRANCA – SEDE BARRANCA MUNICIPIO SAN ONOFRE - SUCRE	
MEMORIA DE CÁLCULO		ING INGENIERÍA SAS / SUB. TRIDELCO LTDA
		Calle 114 A No. 53-94
		Calle 152A No. 7H-11 Oficina 102
		TEL.: 2148460 / 6156669 info@ingenieria.com.co administracion@tridelcoltda.com

Otra condición para reducir el consumo de energía, tiene que ver con la propuesta de accionar las luminarias con interruptores triples en áreas cerradas de aulas, con el fin de permitir zonificar los recintos, de tal manera que sólo se ponga en operación las luminarias cuando exista luz día y/u ocupación baja.



MANUEL A. TRIVIÑO D
INGENIERO ELECTRICISTA
MP 25205-11052