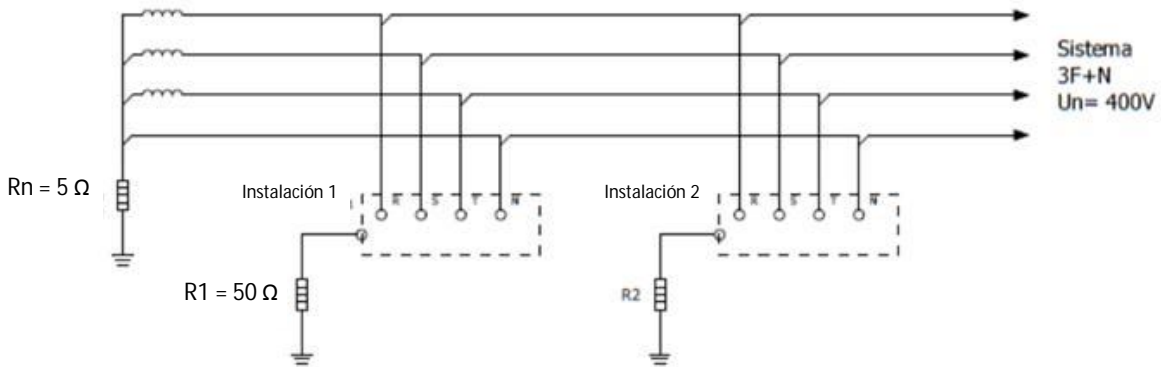


PARCIAL DE INSTALACIONES ELECTRICAS - 30/11/2012

- Nombre y CI en todas las hojas
- Numerar todas las hojas (x/y, siendo x: n° de hoja e y: n° total de hojas)
- Cada pregunta o ejercicio en hoja separada y utilizando una sola carilla por hoja.

Ejercicio 1 (18 puntos)



Caso: Ambiente seco.

Tabla 5: Tiempos máximos de seguridad en función de la tensión de contacto y de las condiciones de humedad

Tiempos máximos (s)

Tensión de contacto (V)	Estado seco	Estado mojado
25	∞	∞
50	∞	0,48
75	0,60	0,30
90	0,45	0,25
120	0,34	0,18
150	0,27	0,12
220	0,17	0,05
280	0,12	0,02
350	0,08	-
500	0,04	-

Características de disparo de Interruptores diferenciales:

Corriente	ΔI_n	$2\Delta I_n$	$5\Delta I_n$	500
T máximo de apertura	0.3s	0.15s	0.04s	0.04s

- a) Si en la Instalación 1 se produce una falla de aislamiento entre la fase T y la masa de un equipo de la instalación, ¿cuál es el valor de la tensión de contacto que se establece en la masa de dicho equipo?
- b) Si en dicha instalación se instala en el tablero general un interruptor diferencial de 500mA. ¿Queda asegurada la protección contra choques eléctricos por contacto indirecto? Justifique su respuesta.
Se adjuntan las tablas de tiempo de actuación del dispositivo y tiempos máximos de seguridad.
- c) Durante la situación de falla indicada en a), ¿a qué tensión queda sometido el aislamiento entre la fase S y la masa, en los equipos conectados a la Instalación 2? Marque la respuesta correcta, considerando que la distancia entre las instalaciones es lo suficientemente grande como para considerar la puesta a tierra de la Instalación 2 como tierra de referencia, cuando se produce una falla en la Instalación 1.
- 230 V
 - 400 V
 - Entre 230V y 250V
 - Entre 250V y 400V

Justifique la respuesta realizando el diagrama fasorial de tensiones.

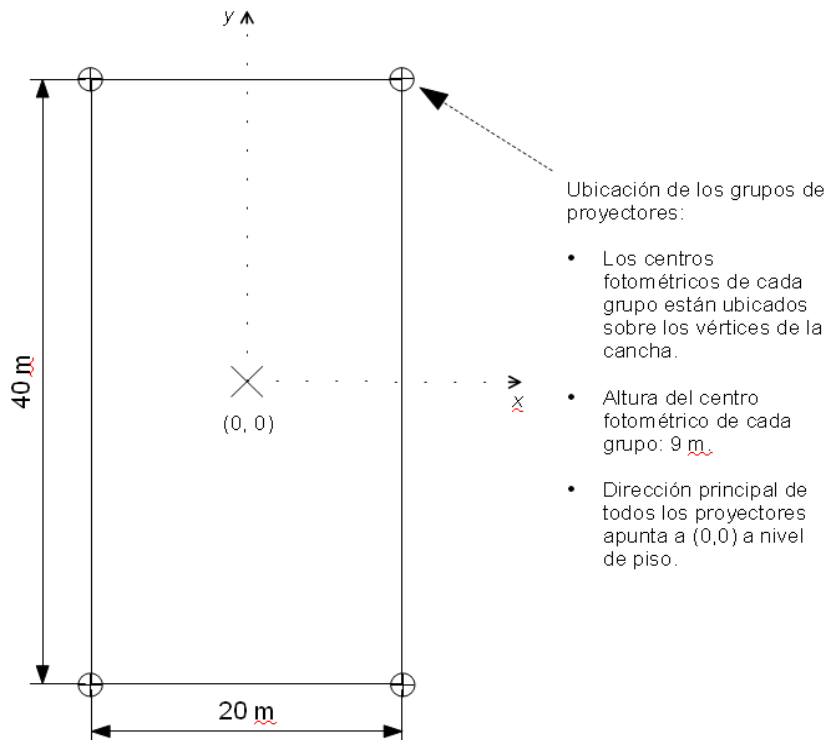
- d) Si la puesta a tierra de la Instalación 1 fue realizada con un conductor de 50 mm² instalado en disposición de estrella de 4 puntas, de 2m de longitud por ramal, a 80 cm de profundidad ¿Cuál era el valor de la resistividad del suelo en el momento en que se realizó la medida de la resistencia de la puesta a tierra (R_1)? ¿El valor de la resistividad varía si cambian las condiciones de humedad y temperatura del suelo? Justifique su respuesta y si corresponde indique cualitativamente cómo sería dicha variación.

$$R_1 = \frac{\rho}{4\pi L} \left(\ln \left(\frac{L^2}{2rp} \right) + 2,912 - 4,284 \frac{p}{L} + 10,32 \left(\frac{p}{L} \right)^2 - 37,12 \left(\frac{p}{L} \right)^4 \right)$$

- e) Si se requiere diseñar la puesta a tierra de la Instalación 2 utilizando como electrodos jabalinas verticales de 8m de longitud. Indique en qué condiciones del terreno es correcto utilizar el valor de resistividad calculado en e), para el cálculo de la resistencia de esta puesta a tierra. Justifique su respuesta.
Considerando que no puede utilizarse, indique qué medidas deberían realizarse, con qué instrumento y cuál es el esquema de conexión correcto.

Ejercicio 2 (16 puntos)

Se busca resolver el sistema de iluminación de una cancha de handball. Para ello se van a utilizar cuatro grupos de proyectores con lámparas de halogenuros metálicos ubicadas en los vértices de la cancha con las orientaciones y alturas indicadas en la siguiente figura. (A los efectos del problema cada grupo de proyectores se considerará como una fuente puntual)



Nota: En la instalación los planos verticales de todos los proyectores se ubican en posición vertical (perpendiculares al piso).

Se considera un factor de mantenimiento de 0.9 y se diseña además para que luego de 8000 h de uso de las lámparas, la instalación mantenga la performance requerida.

La transmisión televisiva de los eventos tiene requerimientos de niveles de iluminación especiales. En tal sentido se pide:

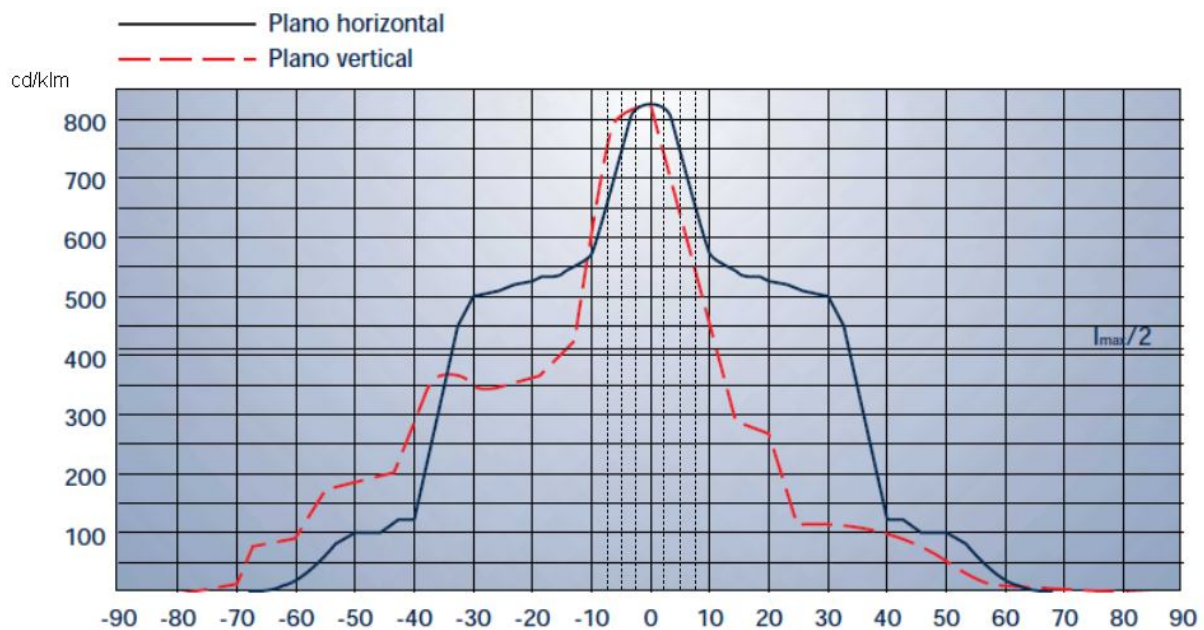
1. Determinar la cantidad mínima de proyectores a colocar en cada grupo (en la posición y orientación indicadas) para que los niveles de iluminación en el punto $(0,0)$ sean como mínimo:
 - a) 800 lx en el plano horizontal a nivel del piso (altura 0 m),
 - b) 1300 lx en el plano vertical perpendicular al eje x a una altura de 1.1 m sobre el piso.
 - c) 1000 lx en el plano vertical perpendicular al eje y a una altura de 1.1 m sobre el piso.

Nota: Todos los grupos tendrán igual cantidad de proyectores.

2. Con el número de proyectores calculados en la parte 1, estimar el orden de valores en que se ubicará la eficacia de la instalación medida en lm/W considerando:

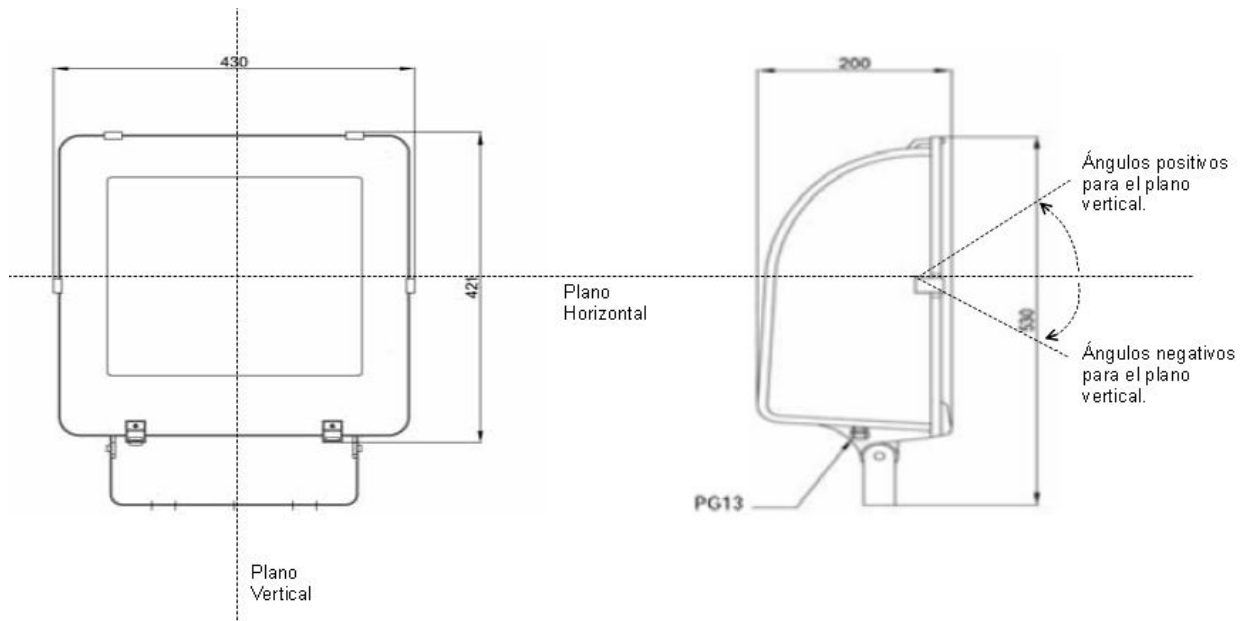
- que el valor de iluminancia horizontal obtenido en $(0, 0)$ a nivel de piso multiplicado por 0.5 representa aproximadamente la iluminancia promedio sobre el piso de la cancha,
- que el flujo útil es solo aquel que cae sobre el piso de la cancha,
- y el consumo de potencia eléctrica del sistema completo (incluyendo equipos auxiliares).

Proyector:



Nota: Al tomar valores de esta curva utilizar como mucho una apreciación de 25 cd/klm .

Las curvas indicadas corresponden a la intensidad emitida sobre los planos horizontal y vertical indicados en la figura siguiente.



Los ángulos se miden sobre cada plano tomando 0° sobre la dirección principal (corte de ambos planos).

El plano horizontal presenta una distribución simétrica respecto de la dirección principal, pero el plano vertical no.

El signo de los ángulos en el plano vertical también se indica en la figura.

Lámpara:

Flujo nominal y depreciación de flujo:



MASTER HPI-T Plus

Código de pedido	Nombre de Producto	LLMF EM 8.000 h nominal	LLMF EM 6.000 h nominal	LLMF EM 4.000 h nominal	LLMF EM 2.000 h nominal	Flujo lum EM 25°C, nominal
179906 15	MASTER HPI-T Plus 400W/645 E40 1SL	73 %	77 %	82 %	90 %	32000 Lm

Potencia de la lámpara: 382 W

Equipo auxiliar: 45 W

Pregunta 1 (8 puntos)

- a) Citar por lo menos 4 ventajas de la compensación de la energía reactiva
- b) Justificar porque es válida la compensación fija individual de un motor de inducción.
- c) Que factor de potencia objetivo seleccionaría si se conectan los condensadores de compensación directamente en bornes del motor.
- d) Partiendo del modelo monofásico de un transformador, deducir la fórmula de consumo de potencia reactiva del mismo.

Pregunta 2 (8 puntos)

- a) Citar las funciones básicas que debe satisfacer una salida a motor.
- b) Describir someramente las partes que componen un contactor.
- c) Definir categoría de utilización.
- d) Definir endurancia eléctrica y realizar una comparación entre interruptores y contactores en función de este parámetro.
- e) Realizar el diagrama unifilar de potencia de un arranque directo con 3 componentes.
- f) Realizar el diagrama de mando del circuito de la parte e) con un pulsador de arranque y uno de parada.
- g) Indicar por lo menos 3 métodos para reducir la corriente de arranque de un motor de inducción.