

2021

PROYECTO FINAL



Tecnicatura Universitaria en Higiene y Seguridad Laboral.

Tema:

- Iluminación

Lugar:

- Municipalidad de Concordia-
Departamento de Obras Privadas

Titular de la Cátedra:

- Gervasi, Laura

Tutor:

- Orcellet, Néstor

Alumno:

- González, Andrés

Índice

Introducción	1
Marco Teórico	4
SRT explica	4
Fariña y Sobrevila explica	16
Marco Normativo	18
Marco Metodológico	19
Unidad de análisis.....	19
Variables.....	19
Dimensiones	19
Indicadores	19
Instrumentos de recolección de información	19
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos	20
Hipótesis.....	20
Tipo de estudio	20
Diagnóstico	21
Recomendaciones o plan de mejora	34
Presupuesto	37
Conclusión	38
Bibliografía	39
Anexo	40

Introducción.

La Municipalidad de Concordia es una institución estatal que tiene asignada la organización, reglamentación y la administración de los servicios públicos, y responsabilidades como la planificación del desarrollo urbano y rural y ejecución de obras de infraestructura local para satisfacer las necesidades de la población de la ciudad de Concordia, fundada el 29 de noviembre de 1831.

El Departamento de Obras Privadas se encuentra localizado en el segundo piso del palacio municipal ubicado en calle Bartolomé Mitre N° 76. El horario de trabajo es de 07:00hs. a 13:00hs y la atención al público de 08:00hs. A 12:00hs.

Para el desempeño de sus tareas, cuenta con 13 (trece) trabajadores, que se encargan de la regulación de obras de construcción dentro del ejido de la ciudad, cuyos límites comienzan en el punto en el que la ex ruta nacional n.º 14 se sumerge en el embalse de Salto Grande, continuando hacia el suroeste por esa ruta hasta alcanzar el arroyo Ayuí Grande, sigue por el cauce principal de este hasta un camino que en línea recta llega hasta el arroyo Yuquerí Grande pasando inmediatamente al oeste del barrio Osvaldo Magnasco y el Campo de Abasto, continúa luego por este arroyo hasta el puente ferroviario que lo atraviesa (vía a Buenos Aires), siguiendo luego por la vía férrea hacia el sudoeste hasta alcanzar el arroyo Yuquerí Chico y por este hasta su desembocadura en el río Uruguay. Remonta luego el río por el límite internacional (thalweg) hasta la represa de Salto Grande y luego por la costa del embalse hasta la ex ruta nacional N° 14. (Wikipedia).

Dicho departamento se encarga de los trámites tales como: “Formularios de Consultas Previas a tenientes a obras de construcción: Solicitud de Permiso de Uso de Obras y Consulta de Factibilidad de Uso; Otras tramitaciones como: Solicitud de Inspección de constatación domiciliaria, Solicitud de Autorización para realizar Trabajos Menores y Solicitud de Actualización de mejoras; Inscripción de profesionales, de empresas constructoras e instaladores; Control de legajos definitivos de obras; Autorización para iniciar trabajos de construcción e Inspecciones finales de obra” (Municipalidad de Concordia); también se encargan del control de obras clandestinas sin la correspondiente autorización municipal y diferentes inspecciones sobre habilitación de locales comerciales. Cuenta con un archivo de antecedentes de obra de los inmuebles de la Ciudad. Se rigen según lo establecido en el Código de Edificación de la Ciudad de Concordia Ord. N° 17.303 y el Código de Ordenamiento Urbano Ord. N° 32.692

En lo que respecta a las instalaciones, se encuentra en piso común compartiendo espacio con otras dependencias municipales. El lugar se encuentra subdividido por mamparas de vidrio, metal y madera. Tiene una superficie total aproximada de $114 m^2$.

En el año 2019, el Lic. En Higiene y Seguridad en el Trabajo SANCHEZ ÁNGEL, realiza una "Medición mediante cuadrícula generalizada" utilizando un Luxómetro digital marca TES. En cuanto a los resultados de la misma, se llega a la conclusión de que en el Departamento de Obras Privadas los niveles de iluminación no cumplen con los valores requeridos según el Anexo IV del Decreto N° 351/79.

En ese contexto, resulta de suma importancia controlar y reacondicionar los niveles de iluminación existentes para que cumplieren con la normativa vigente. Se debe tener en cuenta que una iluminación inadecuada puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y además puede ser causa de posturas inadecuadas que generan, a la larga, alteraciones musculoesqueléticas. A su vez, es para destacar que la iluminación contribuye a un ambiente laboral más seguro, ya que los cambios bruscos de luz o de brillos pueden cegar al trabajador, incrementando el riesgo de accidentes.

Teniendo en cuenta los efectos negativos de una mala iluminación en el trabajo y las tareas que realiza el personal, ¿La iluminancia incidente en los documentos que leen los trabajadores del Departamento de Obras Privadas de la Municipalidad de Concordia, determinada por el tipo, posición y cantidad de lámparas instaladas, es lo suficientemente correcta para evitar el riesgo de incomodidad visual o deslumbramiento en los trabajadores respetando la exigencias determinadas por las normativa vigente?

El presente proyecto se enmarca en un estudio de campo de modalidad descriptiva, utilizando como técnica de recolección de datos planillas normalizadas, luxómetro, cinta métrica y la observación.

Marco Teórico.

Para la comprensión de este trabajo, a continuación, se proporciona información con respecto a Iluminación, las misma proviene de la “GUÍA PRÁCTICA SOBRE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL” de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo; y del libro “Instalaciones Eléctricas” de Farina; Alberto Luis & Sobrevila; Marcelo Antonio

Superintendencia de riesgos de trabajo (2016) explica:

Los seres humanos poseen una capacidad extraordinaria para adaptarse a su ambiente y a su entorno inmediato. De todos los tipos de energía que pueden utilizar, la luz es la más importante: es un elemento esencial de nuestra capacidad de ver y necesaria para apreciar la forma, el color y la perspectiva de los objetos que nos rodean. La mayor parte de la información que obtenemos a través de nuestros sentidos la obtenemos por la vista (cerca del 80%)

No debemos olvidar que ciertos aspectos del bienestar humano, como nuestro estado mental o nuestro nivel de fatiga, se ven afectados por la iluminación y por el color de las cosas que nos rodean.

Desde el punto de vista de la seguridad en el trabajo, la capacidad y el confort visuales son extraordinariamente importantes, ya que muchos accidentes se deben, entre otras razones, a deficiencias en la iluminación o a errores cometidos por el trabajador, a quien le resulta difícil identificar objetos o los riesgos asociados con la maquinaria, los transportes, los recipientes peligrosos, etcétera.

La luz

Es una forma de energía que se desplaza o propaga por medio de radiaciones, es decir, de perturbaciones periódicas del estado electromagnético del espacio; es lo que se conoce como "energía radiante".

Existe un número infinito de radiaciones electromagnéticas que pueden clasificarse en función de la forma de generarse. La clasificación más utilizada es la que se basa en las longitudes de onda. En dicha figura puede observarse que las radiaciones visibles por el ser humano ocupan una franja muy estrecha comprendida entre los 380 y los 780 nm (nanómetros).

Fig. 1: Espectro electromagnético (ver anexo)

Podemos definir la luz, como "una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal".

La visión

Es el proceso por medio del cual se transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones. El órgano encargado de realizar esta función es el ojo.

Fig. 2: Estructura del ojo humano (ver anexo)

- Una pared de protección que protege de las radiaciones nocivas.
- Un sistema óptico cuya misión consiste en reproducir sobre la retina las imágenes exteriores. Este sistema se compone de córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo.
- Un diafragma, el iris, que controla la cantidad de luz que entra en el ojo.
- Una fina película sensible a la luz, "la retina", sobre la que se proyecta la imagen exterior. En la retina se encuentran dos tipos de elementos sensibles a la luz: los conos y los bastones; los primeros son sensibles al color por lo que requieren iluminaciones elevadas y los segundos, sensibles a la forma, funcionan para bajos niveles de iluminación.

- También se encuentra en la retina la fovea, que es una zona exclusiva de conos y en donde la visión del color es perfecta, y el punto ciego, que es la zona donde no existen ni conos ni bastones.

En relación a la visión deben tenerse en cuenta los aspectos siguientes: Sensibilidad del ojo, Agudeza Visual o poder separador del ojo y Campo visual.

Sensibilidad del ojo

Es quizás el aspecto más importante relativo a la visión y varía de un individuo a otro. Si el ojo humano percibe una serie de radiaciones comprendidas entre los 380 y los 780 nm, la sensibilidad será baja en los extremos y el máximo se encontrará en los 555 nm. En el caso de niveles de iluminación débiles esta sensibilidad máxima se desplaza hacia los 500 nm. (Fig. 4, ver anexo)

Agudeza Visual o poder separador del ojo

Es la facultad de éste para apreciar dos objetos más o menos separados. Se define como el "mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separadas sus imágenes en la retina"; para el ojo normal se sitúa en un minuto la abertura de este ángulo. Depende asimismo de la iluminación y es mayor cuando más intensa es ésta.

Campo visual

Es la parte del entorno que se percibe con los ojos, cuando éstos y la cabeza permanecen fijos. A efectos de mejor percepción de los objetos, el campo visual lo podemos dividir en tres partes:

- Campo de visión neta: visión precisa.

- Campo medio: se aprecian fuertes contrastes y movimientos.
- Campo periférico: se distinguen los objetos si se mueven.

Magnitudes y unidades

Si partimos de la base de que para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deberán conocerse serán las siguientes:

- El Flujo luminoso.
- La Intensidad luminosa.
- La Iluminancia.
- La Luminancia.

El flujo luminoso y la Intensidad luminosa

Son magnitudes características de las fuentes; el primero indica la potencia luminosa propia de una fuente, y la segunda indica la forma en que se distribuye en el espacio la luz emitida por las fuentes.

Iluminancia

La iluminancia también conocida como nivel de iluminación, es la cantidad de luz, en lúmenes, por el área de la superficie a la que llega dicha luz.

Unidad: lux = lm/m². Símbolo: E

La cantidad de luz sobre una tarea específica o plano de trabajo, determina la visibilidad de la tarea pues afecta a la agudeza visual, la sensibilidad de contraste o capacidad de discriminar diferencias de luminancia y color y la eficiencia de acomodación o eficiencia de enfoque sobre las tareas a diferentes distancias.

Cuanto mayor sea la cantidad de luz y hasta un cierto valor máximo (límite de deslumbramiento), mejor será el rendimiento visual.

En principio, la cantidad de luz en el sentido de adaptación del ojo a la tarea debería especificarse en términos de luminancia. La luminancia de una superficie mate es proporcional al producto de la iluminancia o nivel de iluminación sobre dicha superficie.

La iluminancia es una consecuencia directa del alumbrado y la reflectancia constituye una propiedad intrínseca de la tarea. En una oficina determinada, pueden estar presentes muchas tareas diferentes con diversas reflectancias, lo que hace muy complicado tanto su estudio previo a la instalación, como sus medidas posteriores.

Pero la iluminancia permanece dependiendo sólo del sistema de alumbrado y afecta a la visibilidad. En consecuencia, para el alumbrado de oficinas, la cantidad de luz se especifica en términos de iluminancias y normalmente de la iluminancia media (E_{med}) a la altura del plano de trabajo. Para medir la iluminancia se utiliza un equipo denominado luxómetro.

Luminancia

Es una característica propia del aspecto luminoso de una fuente de luz o de una superficie iluminada en una dirección dada. Es lo que produce en el órgano visual la sensación de claridad; la mayor o menor claridad con que vemos los objetos igualmente iluminados depende de su luminancia. Podemos decir pues, que lo que el ojo percibe son diferencias de luminancia y no de niveles de iluminación.

Grado de reflexión

La luminancia de una superficie no sólo depende de la cantidad de lux que incidan sobre ella, sino también del grado de reflexión de esta superficie. Una superficie negro mate absorbe el 100% de la luz incidente, una superficie blanco brillante refleja prácticamente en 100% de la luz. Todos los objetos existentes poseen grados de reflexión que van desde 0% y 100%. El grado de reflexión relaciona iluminancia con luminancia.

Luminancia (Absorbida) = grado de reflexión x iluminancia (lux)

Distribución de la luz, deslumbramiento

Los factores esenciales en las condiciones que afectan a la visión son la distribución de la luz y el contraste de luminancias. Por lo que se refiere a la distribución de la luz, es preferible tener una buena iluminación general en lugar de una iluminación localizada, con el fin de evitar deslumbramientos.

a) Reflejos cegadores causados por apliques con un fuerte componente descendente de flujo luminoso.

b) Luminarias con distribución de “ala de murciélago” para eliminar los reflejos cegadores sobre una superficie de trabajo horizontal.

La distribución de la luz de las luminarias también puede provocar un deslumbramiento directo. Es conveniente instalar unidades de iluminación local fuera del ángulo prohibido de 45 grados, como puede verse en la figura 7. (Ver anexo)

Por esta razón los accesorios eléctricos deben distribuirse lo más uniformemente posible con el fin de evitar diferencias de intensidad luminosa.

El deslumbramiento puede ser directo (cuando su origen está en fuentes de luz brillante situadas directamente en la línea de la visión) o reflejado (cuando la luz se refleja en superficies de alta reflectancia).

Cuando existe una fuente de luz brillante en el campo visual se producen brillos deslumbrantes; el resultado es una disminución de la capacidad de distinguir objetos. Los trabajadores que sufren los efectos del deslumbramiento constantemente pueden sufrir fatiga ocular, así como trastornos funcionales.

Factores que afectan a la visibilidad de los objetos

El grado de seguridad con que se ejecuta una tarea depende, en gran parte, de la calidad de la iluminación y de las capacidades visuales. La visibilidad de un objeto puede resultar alterada de muchas maneras. Una de las más importantes es el contraste de luminancias debido a factores de reflexión a sombras, o a los colores del propio objeto y a los factores de reflexión del color. Lo que el ojo realmente percibe son las diferencias de luminancia entre un objeto y su entorno o entre diferentes partes del mismo objeto.

La luminancia de un objeto, de su entorno y del área de trabajo influye en la facilidad con que puede verse un objeto. Por consiguiente, es de suma importancia analizar minuciosamente el área donde se realiza la tarea visual y sus alrededores.

Otro factor es el tamaño del objeto a observar, que puede ser adecuado o no, en función de la distancia y del ángulo de visión del observador. Los dos últimos factores determinan la disposición del puesto de

trabajo, clasificando las diferentes zonas de acuerdo con su facilidad de visión.

Un factor adicional es el intervalo de tiempo durante el que se produce la visión. El tiempo de exposición será mayor o menor en función de si el objeto y el observador están estáticos, o de si uno de ellos o ambos se están moviendo.

La capacidad del ojo para adaptarse automáticamente a las diferentes iluminaciones de los objetos también puede influir considerablemente en la visibilidad.

Factores que determinan el confort visual.

- Iluminación uniforme.
- Iluminancia óptima.
- Ausencia de brillos deslumbrantes.
- Condiciones de contraste adecuadas.
- Colores correctos.
- Ausencia de efectos estroboscópicos.

Es importante examinar la luz en el lugar de trabajo no sólo con criterios cuantitativos, sino cualitativos. El primer paso es estudiar el puesto de trabajo, la movilidad del trabajador, etc. La luz debe incluir componentes de radiación difusa y directa.

El resultado de la combinación de ambos producirá sombras de mayor o menor intensidad, que permitirán al trabajador percibir la forma y la posición de los objetos situados en su puesto. Deben eliminarse los reflejos molestos,

que dificultan la percepción de los detalles, así como los brillos excesivos o las sombras oscuras.

El mantenimiento periódico de la instalación de alumbrado es muy importante. El objetivo es prevenir el envejecimiento de las lámparas y la acumulación de polvo en las luminarias, cuya consecuencia será una constante pérdida de luz.

Medición

El método de medición que frecuentemente se utiliza, es una técnica de estudio fundamentada en una cuadrícula de puntos de medición que cubre toda la zona analizada. La base de esta técnica es la división del interior en varias áreas iguales, cada una de ellas idealmente cuadrada. Se mide la iluminancia existente en el centro de cada área a la altura de 0.8 metros sobre el nivel del suelo y se calcula un valor medio de iluminancia. En la precisión de la iluminancia media influye el número de puntos de medición utilizados.

Existe una relación que permite calcular el número mínimos de puntos de medición a partir del valor del índice de local aplicable al interior analizado.

$$\text{Índice de local} = \text{Largo} \times \text{Ancho} / \text{Altura de montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})$$

Aquí el largo y el ancho, son las dimensiones del recinto y la altura de montaje es la distancia vertical entre el centro de la fuente de luz y el plano de trabajo.

La relación mencionada se expresa de la forma siguiente: Número mínimo de puntos de medición = $(x+2)^2$

Donde “x” es el valor del índice de local redondeado al entero superior, excepto para todos los valores de “Índice de local” iguales o mayores que 3, el valor de x es 4. A partir de la ecuación se obtiene el número mínimo de puntos de medición.

Una vez que se obtuvo el número mínimo de puntos de medición, se procede a tomar los valores en el centro de cada área de la grilla. Cuando en recinto donde se realizará la medición posea una forma irregular, se deberá en lo posible, dividir en sectores cuadrados o rectángulos.

Luego se debe obtener la iluminancia media (E Media), que es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

$$E \text{ media} = \frac{\sum \text{valores medidos}}{\text{Cantidad de puntos medidos}}$$

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar el resultado según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV, en su tabla 2, según el tipo de edificio, local y tarea visual.

En caso de no encontrar en la tabla 2 el tipo de edificio, el local o la tarea visual que se ajuste al lugar donde se realiza la medición, se deberá buscar la intensidad media de iluminación para diversas clases de tarea visual en la tabla 1 y seleccionar la que más se ajuste a la tarea visual que se desarrolla en el lugar.

Una vez obtenida la iluminancia media, se procede a verificar la uniformidad de la iluminancia, según lo requiere el Decreto 351/79 en su Anexo IV

$$E \text{ mínima} \geq E \text{ media}/2$$

Donde la iluminancia Mínima (E Mínima), es el menor valor detectado en la medición y la iluminancia media (E Media) es el promedio de los valores obtenidos en la medición.

Si se cumple con la relación, indica que la uniformidad de la iluminación está dentro de lo exigido en la legislación vigente.

La tabla 4 (ver anexo), del Anexo IV, del Decreto 351/79, indica la relación que debe existir entre la iluminación localizada y la iluminación general mínima, en función de la iluminancia localizada (Basada en norma IRAM-AADL J 20-06)

Esto indica que si en el puesto de trabajo existe una iluminación localizada de 500lx, la iluminación general deberá ser de 250lx, para evitar problemas de adaptación del ojo y provocar accidentes como caídas, golpes, etc.

Aspectos a considerar del sistema de iluminación.

- Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema de iluminación.
- Seguir un programa de limpieza y recambio de luminarias quemadas.
- Verificar que la distribución y orientación de las luminarias sea la adecuada.
- Verificar en forma periódica el buen funcionamiento del sistema de iluminación de emergencia.
- Evitar el deslumbramiento directo o reflejado.
- Controlar si existe dificultad en la percepción visual.

- Observar que las sombras y los contrastes sean los adecuados.
- Que los colores que se emplean sean los adecuados para la identificación de objetos.

Factores a tener en cuenta al momento de la medición

- El luxómetro debe estar correctamente calibrado.
- Prácticamente la totalidad de los fabricantes de instrumentos indican una calibración anual, la que debe incluir el control de la respuesta espectral y la corrección a la ley coseno.
 - El instrumento debe ubicarse de modo que registre la iluminancia que interesa medir. Ésta puede ser horizontal (por ej. para determinar el nivel de iluminancia media en un ambiente) o estar sobre una superficie inclinada (un tablero de dibujo).
 - La medición se debe efectuar en la peor condición o en una condición típica de trabajo.
 - Se debe medir la iluminación general y por cada puesto de trabajo o por un puesto tipo.
 - Planificar las mediciones según los turnos de trabajo que existan en el establecimiento.
 - Debe tenerse siempre presente cuál es el plano de referencia del instrumento, el que suele marcarse directamente sobre la fotocelda o se indica en su manual.
 - Se debe tener especial cuidado en excluir de la medición aquellas fuentes de luz que no sean de la instalación. Asimismo, deben evitarse sombras sobre el sensor del luxómetro.

- En el caso de instalaciones con lámparas de descarga, es importante que éstas se enciendan al menos veinte minutos antes de realizar la medición, para permitir una correcta estabilización.
- Suele ser importante registrar el valor de la tensión de alimentación de las lámparas.
- En instalaciones con lámparas de descarga nuevas, éstas deben estabilizarse antes de la medición, lo que se logra luego de entre 100 y 200 horas de funcionamiento.

Farina&Sobrevila (2014) explica:

VERIFICACION DE LAS INSTALACIONES DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACION

Los sistemas de iluminación suelen ser verificados en dos circunstancias: cuando se trata de uno nuevo y cuando se debe verificar el estado de un sistema existente.

Cuando finaliza el montaje de un nuevo sistema de iluminación y luego de verificar si la cantidad de luminarias y su distribución coinciden con el proyecto original, se procede a medir el nivel de la intensidad luminosa. Circunstancia parecida a cuando se debe verificar un sistema existente.

La medición del nivel de la intensidad luminosa se hace mediante un instrumento llamado **Luxómetro**, el cual es portátil y digital; dependiendo del modelo miden un amplio rango (0 a 400 000 lux) y se pueden conectar a un ordenador a los fines de analizar las mediciones.

Algunos modelos tienen el sensor incorporado y otros no; suelen combinarse en una misma carcasa con otro tipo de instrumento, por ejemplo anemómetro.

Su funcionamiento se basa en el principio de la foto-electricidad. Un elemento sensible a la luz genera una tensión eléctrica que es medida por el instrumento cuya escala, que se muestra en un display de cristal líquido, se calibra en valores de lux

Las determinaciones se hacen al nivel de trabajo previsto en el proyecto y los valores se van registrando en un plano del ambiente o instalación.

Marco Normativo

A continuación, se presentan las principales referencias legislativas aplicables.

Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Decreto Reglamentario N° 351/79, Anexo IV, Capítulo 12 de Iluminación y Color.

Establece la Intensidad Media de Iluminación para Diversas Clases de Tarea Visual, la Intensidad Mínima de Iluminación según el tipo de edificio, local y tarea visual, así como también la Relación de Máximas Luminancias y la Iluminación General Mínima (en función de la iluminancia localizada). Lo establecido en este Anexo está basado en la Norma IRAM-AADL J 20 – 06.

Resolución 84/2012. Se aprueba el Protocolo para la Medición de la Iluminación en el Ambiente laboral, el cual es de uso obligatorio para los que deben medir el nivel de iluminación conforme a las previsiones de la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y normas complementarias.

Marco metodológico

¿La iluminancia incidente en los documentos que leen los trabajadores del Departamento de Obras Privadas de la Municipalidad de Concordia, determinada por el tipo, posición y cantidad de lámparas instaladas, es la adecuada para evitar el riesgo de incomodidad visual o deslumbramiento en los trabajadores respetando las exigencias determinadas por la normativa vigente?

Unidad de análisis:

- Los trabajadores del Departamento de Obras Privadas de la Municipalidad de Concordia.
- Iluminancia.

Variable en análisis: Riesgo de incomodidad visual o deslumbramiento.

Dimensiones de la variable:

- Directa.
- Por reflexión.
- Por contraste.

Indicadores:

- Lux emitidos por las lámparas de acuerdo al tipo, posición y cantidad de ellas (Directo).
- Lux emitidos por las lámparas de acuerdo al tipo, posición y cantidad de ellas reflejados por las superficies reflectantes en la zona del mobiliario (Reflexión).
- Lux emitidos por las lámparas de acuerdo al tipo, posición y cantidad de ellas incidentes en los alrededores del mobiliario (Contraste).
- Altura de los mobiliarios con respecto al nivel del suelo.

Instrumentos de recolección de datos:

- Instructivo y planillas correspondientes a la Resolución N° 84/12 – Protocolo para la medición de la iluminación en el ambiente laboral.
- Luxómetro. Con el cual se realiza la medición de iluminación, utilizándolo de acuerdo a lo establecido en la Res. 84/12.
- Cinta métrica. Se utiliza para realizar la medición de los mobiliarios de trabajo.
- Observación. Se realiza poniendo énfasis en las superficies reflectantes y alrededores del mobiliario que puedan influir en el mismo.
- Checklist. Se utiliza para relevar molestias en el momento de la visita.

Objetivo General:

Conseguir que el Departamento de Obras Privadas de la Municipalidad de Concordia satisfaga sus necesidades respecto a iluminancia, lo que va a contribuir a un correcto desarrollo de las tareas, al bienestar de los trabajadores y a un ambiente de trabajo confortable.

Objetivos específicos:

- Verificar que los niveles de iluminación sean suficientes (Rever los niveles de iluminación existentes).
- Conseguir un equilibrio entre la cantidad, la calidad y la estabilidad de la luz.
 - Distribución uniforme.
 - Contrastes adecuados.
 - Evitar deslumbramientos.
- Controlar la una ausencia de reflejos y parpadeo, que pueden generar molestias
- Alcanzar una uniformidad en la iluminación
- Cumplir con los niveles mínimos de iluminación exigidos
- Prevenir sobreesfuerzos visuales

Hipótesis:

A partir de la situación problemática, se establece la siguiente hipótesis:

Si se aplicarían las medidas correctoras en la iluminancia del Departamento de Obras Privadas de la Municipalidad de Concordia, cumplimentando con las exigencias de la normativa vigente, se evitaría el deslumbramiento e incomodidad visual en los trabajadores lo que contribuiría a un ambiente laboral confortable y apto para el desarrollo de las tareas.

Tipo de estudio:

Este proyecto se enmarca como un estudio de modalidad descriptiva. En este caso, se describe el problema a estudiar.

Los estudios descriptivos se concentran en recolectar datos que describen la situación tal y como es, de manera objetiva.

Diagnóstico:

El Departamento de Obras Privadas, ubicado en el segundo piso del Palacio Municipal ubicado en calle Bartolomé Mitre N° 76, tiene una superficie de ocupación de suelo de aproximadamente 114 m². Los horarios de trabajo son de 07:00hs. a 13:00hs., siendo los horarios de atención al público de 8:00hs a 12:00hs.

El acceso a la oficina es por medio del salón principal de la esta y se subdivide en oficinas más pequeñas mediante mamparas de vidrio, madera y metal. Tiene una subdivisión interna de:

- Despacho de jefe.
- Control de documentación.
- 2 sectores de administración en general.
- Uso de suelo.
- Archivo de antecedentes de obra.

En lo que respecta a iluminación, la misma se realiza de manera mixta, es decir, iluminación artificial e iluminación natural, siendo esta última escasa en algunos de los sectores.

La iluminación es general y es por medio de fuentes de descarga, ningún puesto de trabajo posee iluminación localizada.

Con respecto al equipamiento del lugar, el despacho del jefe cuenta con una computadora, un escritorio de madera y armarios de metal. Cuenta con una ventana que provee buena iluminación natural y en cuanto a iluminación artificial, cuenta con una única fuente de iluminación del tipo descarga.

La oficina de control de documentación posee una mesa, un escritorio de madera y dos armarios. Cuenta con una ventana que provee buena iluminación natural y dos fuentes de iluminación artificial.

Los sectores de administración en general poseen tres escritorios, tres computadoras, armarios de metal y madera y repisas de madera para la atención al público. Dichos sectores se encuentran iluminados por fuentes de luz artificial dispersas en el lugar. Cabe destacar que la iluminación natural es prácticamente nula.

El sector de uso de suelo cuenta con un escritorio de madera, una computadora y una repisa de madera para la atención al público, no posee iluminación natural y las fuentes de iluminación artificiales se encuentran sobre el escritorio.

El archivo es el lugar con más mobiliarios; posee una mesa de madera, un armario de metal, un plotter, dos armarios de maderas y armarios que corren mediante rieles adaptados para el guardado de antecedentes. En cuanto a la iluminación, posee tres fuentes de iluminación artificial y una ventana de reducidas dimensiones, que provee iluminación natural.

Durante la visita, se toma conocimiento de que no existe un plan de mantenimiento con respecto a los artefactos de montaje, solo se procede a cambiar los focos cuando se agotan o queman.

A continuación, y siguiendo con el diagnóstico del lugar, se denota el cumplimiento de las condiciones mínimas para la iluminación de una oficina administrativa, establecidas como requisitos para proteger la salud visual de los trabajadores. Este análisis ayuda a la comprensión de la situación real.

ANEXO IV, Correspondiente a los artículos 71 a 84 de la Reglamentación aprobada por Decreto N° 351/79, CAPITULO 12, Iluminación y Color.

1. Iluminación.

1.1. La intensidad mínima de iluminación, medida sobre el plano de trabajo, ya sea éste horizontal, vertical u oblicuo, está establecida en la tabla 1, de acuerdo con la dificultad de la tarea visual y en la tabla 2, de acuerdo con el destino del local.

Los valores indicados en la tabla 1, se usarán para estimar los requeridos para tareas que no han sido incluidas en la tabla 2.

1.2. Con el objeto de evitar diferencias de iluminancias causantes de incomodidad visual o deslumbramiento, se deberán mantener las relaciones máximas indicadas en la tabla 3.

La tarea visual se sitúa en el centro del campo visual y abarca un cono cuyo ángulo de abertura es de un grado, estando el vértice del mismo en el ojo del trabajador.

1.3. Para asegurar una uniformidad razonable en la iluminancia de un local, se exigirá una relación no menor de 0,5 entre sus valores mínimo y medio.

$E_{\text{mínima}} \geq E_{\text{media}} / 2$

TABLA 1: Intensidad Media de Iluminación para Diversas Clases de Tarea Visual(Basada en Norma IRAM-AADL J 20-06).

<u>Clase de tarea visual</u>	<u>Iluminación sobre el plano de trabajo (lux)</u>	<u>Ejemplos de tareas visuales</u>
Tarea moderadamente crítica y prolongadas, con detalles medianos	300 a 750	Trabajos medianos, mecánicos y manuales, inspección y montaje; trabajos comunes de oficina, tales como: lectura, escritura y archivo.

TABLA 2: Intensidad mínima de iluminación (Basada en norma IRAM-AADL J 20-06).

<u>Tipo de edificio, local y tarea visual</u>	<u>Valor mínimo de servicio de iluminación (lux)</u>
Oficinas	
Halls para el público	200
Contaduría, tabulaciones, teneduría de libros, operaciones bursátiles, lectura de reproducciones, bosquejos rápidos	500
Trabajo general de oficinas, lectura de buenas reproducciones, lectura, transcripción de escritura a mano en papel y lápiz ordinario, archivo, índices de referencia, distribución de correspondencia	500
Trabajos especiales de oficina, por ejemplo sistema de computación de datos	750
Oficinas	
Sala de conferencias	300
Circulación	200

TABLA 3: Relación de Máximas Luminancias

Zonas del campo visual	Relación de luminancias con la tarea visual
Campo visual central (Cono de 30° de abertura)	3:1
Campo visual periférico (Cono de 90° de abertura)	10:1
Entre la fuente de luz y el fondo sobre el cual se destaca	20:1
Entre dos puntos cualesquiera del campo visual	40:1

El día 5 de noviembre de 2021, se visita el lugar en cuestión con los instrumentos necesarios para llevar adelante la medición.

En primer lugar, y utilizando una cinta métrica, se toman las medidas del lugar para conocer de manera precisa su superficie. También se toma la altura de los mobiliarios para ver si son adecuados.

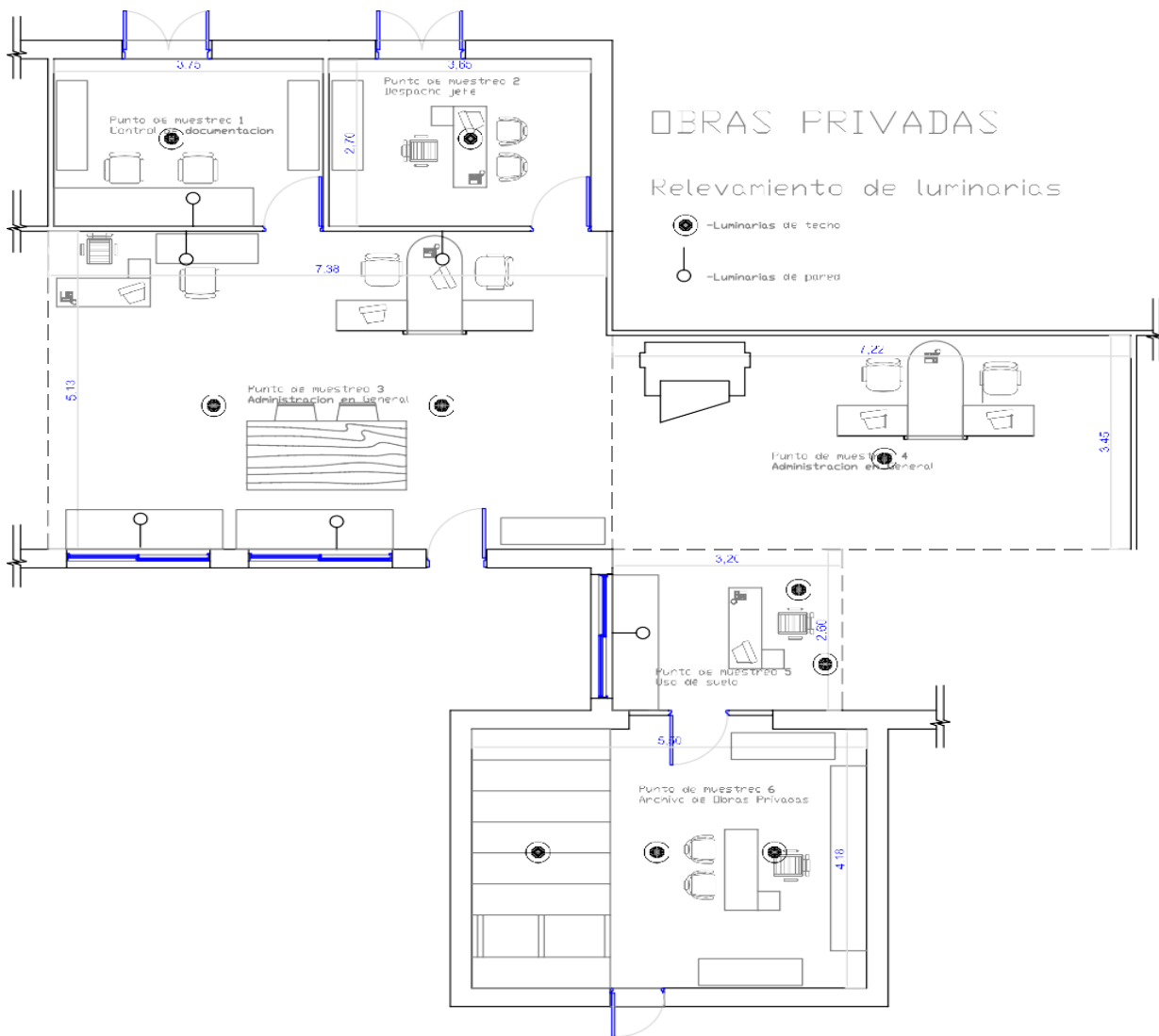
Conociendo los datos anteriores, se realiza el croquis, en el que se releva la posición de las luminarias existentes. Luego, con el fin de implementar la “Medición mediante cuadrícula de forma generalizada”, conociendo la superficie de los sectores y utilizando el croquis que se menciona previamente, se subdivide el lugar en rectángulos, los que se denominan como “Puntos de Muestreo”.

Se realizan los cálculos para conocer el Índice del Local, que aporta lo necesario para obtener el número mínimo de puntos de medición. Posteriormente, se procede a realizar la medición de iluminación utilizando un Luxómetro marca CEM, modelo DT – 8809A.

Por cada punto de muestreo, se utiliza una planilla, en la que se registran sus dimensiones, el número mínimo de puntos de medición y los valores obtenidos de la medición de iluminación. A su vez, la planilla cuenta con un checklist que tiene como objetivo registrar molestias visuales a causa de la iluminación en los puestos de trabajo.

Cabe aclarar que las mediciones se realizan por la mañana entre las 10:00hs y 12:00hs.

En último lugar, se confecciona el Protocolo para Medición de Iluminación en el Ambiente Laboral, de acuerdo a la Resolución N°84/12. (Ver anexo).



Punto de muestreo 1: en este sector realizan tareas de control de documentación. Sus dimensiones son:

- Largo: 3,75mts.
- Ancho: 2,70mts.
- Altura de montaje de las luminarias tomada desde el piso: 2,74mts
- Altura de mobiliarios: 0,77mts.

Índice del local= $3,75 \times 2,70 / 2,74 \times (3,75 + 2,70) = 0,57$ (se redondea al entero superior)

Número mínimo de puntos de medición= $(1+2)^2 = 9$

1	2	3
4	5	6
7	8 (ventana)	9

VALORES MEDIDOS POR PUNTOS (lux):	
1	86,6
2	177,3
3	83,7
4	74,5
5	141,3
6	93,3
7	80,3
8	185,9
9	114,2

E media= $\frac{86,6 + 177,3 + 83,7 + 74,5 + 141,3 + 93,3 + 80,3 + 185,9 + 114,2}{9} = 115,23$ Lux

Entonces, según lo establecido en la tabla 1 del Anexo IV del Dec. 351/79, el punto de muestreo N° 1 debe poseer una iluminación entre 300 y 750 lux. La iluminación obtenida (E media) es de 115,23 lux, por lo tanto, no cumple con la legislación vigente.

Para verificar la uniformidad de luminancia según el Anexo IV, Dec. 351/79:

$$74,5 \geq \frac{115,23}{2} \longrightarrow 74,5 > 57,61$$

El resultado indica que la uniformidad de iluminación se ajusta a la normativa vigente, ya que el valor mínimo tomado es mayor que la mitad de la iluminación media.

Con respecto a la Relación de luminancias con la tarea visual de la tabla 3 del Anexo IV del Dec. 351/79, no se observa ninguna fuente que pueda afectar los planos de trabajo causando deslumbramiento, por lo cual se cumple con la relación máxima de luminancias.

Punto de muestreo 2: en este sector se encuentra el despacho del jefe. Sus dimensiones son:

- Largo: 3,65mts.
- Ancho: 2,70mts.
- Altura de montaje de las luminarias tomada desde el piso: 2,78mts
- Altura de mobiliarios: 0,75mts.

Índice del local= $3,65 \times 2,70 / 2,78 \times (3,65 + 2,70) = 0,55$ (se redondea al entero superior)

Número mínimo de puntos de medición= $(1+2)^2 = 9$

1	2	3
4	5	6
7	8 (ventana)	9

VALORES MEDIDOS POR PUNTOS (lux):	
1	105,8
2	188,9
3	121
4	118,8
5	207,8
6	132,1
7	93,3
8	172,6
9	116,9

E media= $\frac{105,8 + 188,9 + 121 + 118,8 + 207,8 + 132,1 + 93,3 + 172,6 + 116,9}{9} = 139,68$ Lux

Entonces, según lo establecido en la tabla 1 del Anexo IV del Dec. 351/79, el punto de muestreo N° 2 debe poseer una iluminación entre 300 y 750 lux. La iluminación obtenida (E media) es de 139,68 lux, por lo tanto, no cumple con la legislación vigente.

Para verificar la uniformidad de luminancia según el Anexo IV, Dec. 351/79:

$$93,3 \geq \frac{139,68}{2} \longrightarrow 93,3 > 69,84$$

El resultado indica que la uniformidad de iluminación se ajusta a la normativa vigente, ya que el valor mínimo tomado es mayor que la mitad de la iluminación media.

Con respecto a la Relación de luminancias con la tarea visual de la tabla 3 del Anexo IV del Dec. 351/79, no se observa ninguna fuente que pueda afectar a los planos de trabajo causando deslumbramiento, por lo cual se cumple con la relación máxima de luminancias.

Punto de muestreo 3: en este sector se realizan tareas de administración en general, el mismo no posee iluminación natural. Sus dimensiones son:

- Largo: 7,38mts.
- Ancho: 5,13mts.
- Altura de montaje de las luminarias tomada desde el piso: 2,58mts
- Altura de mobiliarios: 0,72mts.

Índice del local= $7,38 \times 5,13 / 2,58 \times (7,38 + 5,13) = 1,17$ (se redondea al entero superior)

Número mínimo de puntos de medición= $(2+2)^2 = 16$

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

VALORES MEDIDOS POR PUNTOS (lux):			
1	58,7	9	103,3
2	75,7	10	46,9
3	49,3	11	54,3
4	47,3	12	55
5	81,2	13	123
6	92,9	14	133,7
7	51,3	15	66,5
8	47,5	16	52,2

E media= $58,7 + 75,7 + 49,3 + 47,3 + 81,2 + 92,9 + 51,3 + 47,5 + 103,3 + 46,9 + 54,3 + 55 + 123 + 133,7 + 66,5 + 52,2$

16

E media= 71,17 Lux

Entonces, según lo establecido en la tabla 1 del Anexo IV, del Dec. 351/79 , el punto de muestreo 3 debe poseer una iluminación entre 300 y 750 lux. La iluminación obtenida (E media) es de 71,17 lux, por lo tanto, no cumple con la legislación vigente.

Para verificar la uniformidad de luminancia según el Anexo IV, Dec. 351/79:

$$46,9 \geq \frac{71,17}{2} \longrightarrow 46,9 > 35,58$$

El resultado indica que la uniformidad de iluminación se ajusta a la normativa vigente, ya que el valor mínimo tomado es mayor que la mitad de la iluminación media.

Con respecto a la Relación de luminancias con la tarea visual de la tabla 3 del Anexo IV del Dec. 351/79, no se observa ninguna fuente que pueda afectar a los planos de trabajo causando deslumbramiento, por lo cual se cumple con la relación máxima de luminancias.

Punto de muestreo 4: en este sector se encuentra la administración en general, el mismo no posee iluminación natural. Sus dimensiones son:

- Largo: 7,22mts.
- Ancho: 3,45mts.
- Altura de montaje de las luminarias tomada desde el piso: 2,61mts
- Altura de mobiliarios: 0,73mts.

Índice del local= $7,22 \times 3,45 / 2,61 \times (7,22 + 3,45) = 0,89$ (se redondea al entero superior)

Número mínimo de puntos de medición= $(1+2)^2 = 9$

1	2	3
4	5	6
7	8	9

VALORES MEDIDOS POR PUNTOS (lux):	
1	56,1
2	32,4
3	56,3
4	51,5
5	38,9
6	59,5
7	52,8
8	31,4
9	42,2

$$E \text{ media} = \frac{56,1 + 32,4 + 56,3 + 51,5 + 38,9 + 59,5 + 52,8 + 31,4 + 42,2}{9} = 46,78 \text{ Lux}$$

Entonces, según lo establecido en la tabla 1 del Anexo IV del Dec. 351/79, el punto de muestreo N°4 debe tener una iluminación entre 300 y 750 lux. La iluminación obtenida (E media) es de 46,78 lux, por lo tanto, no cumple con la legislación vigente.

Para verificar la uniformidad de luminancia según el Anexo IV, Dec. 351/79:

$$31,4 \geq \frac{46,78}{2} \longrightarrow 31,4 > 23,39$$

El resultado indica que la uniformidad de iluminación se ajusta a la normativa vigente, ya que el valor mínimo tomado es mayor que la mitad de la iluminación media.

Con respecto a la Relación de luminancias con la tarea visual de la tabla 3 del Anexo IV del Dec. 351/79, no se observa ninguna fuente que pueda afectar a los planos de trabajo causando deslumbramiento, por lo cual se cumple con la relación máxima de luminancias.

Punto de muestreo 5: en este sector se localiza el control de uso de suelo, no posee iluminación natural. Sus dimensiones son:

- Largo: 3,20mts.
- Ancho: 2,60mts.
- Altura de montaje de las luminarias tomada desde el piso: 2,30mts
- Altura de mobiliarios: 0,73mts.

Índice del local = $3,20 \times 2,60 / 2,30 \times (3,20 + 2,60) = 0,62$ (se redondea al entero superior)

Número mínimo de puntos de medición = $(1+2)^2 = 9$

1	2	3
4	5	6
7	8	9

VALORES MEDIDOS POR PUNTOS (lux):	
1	126,2
2	105,4
3	48
4	149
5	110,9
6	71,3
7	116,3
8	97,5
9	51,7

$$E \text{ media} = \frac{126,2 + 105,4 + 48 + 149 + 110,9 + 71,3 + 116,3 + 97,5 + 51,7}{9} = 97,36 \text{ Lux}$$

Entonces, según lo establecido en la tabla 1 del Anexo IV, del Dec. 351/79, el punto de muestro N°5 debe tener una iluminación entre 300 y 750 lux. La iluminación obtenida (E media) es de 97,36 lux, por lo tanto, no cumple con la legislación vigente.

Para verificar la uniformidad de luminancia según el Anexo IV, Dec. 351/79:

$$48 \geq \frac{97,36}{2} \longrightarrow 48 < 48,6$$

El resultado indica que la uniformidad de iluminación no se ajusta a la normativa vigente, ya que el valor mínimo es menor que la mitad de la iluminación media.

Con respecto a la Relación de luminancias con la tarea visual de la tabla 3 del Anexo IV del Dec. 351/79, no se observa ninguna fuente que pueda afectar a los planos de trabajo causando deslumbramiento, por lo cual se cumple con la relación máxima de luminancias.

Punto de muestreo 6: en este sector se localiza el archivo de antecedentes, el cual tiene zonas con valores bajos debido a la existencia de espacios entre armarios de importante altura, que dificultan el paso de la luz. Sus dimensiones son:

- Largo: 5,5mts.
- Ancho: 4,18mts.
- Altura de montaje de las luminarias tomada desde el piso: 3,35mts
- Altura de mobiliarios: 0,75mts.

$$\text{Índice del local} = 5,5 \times 4,18 / 3,35 \times (5,5 + 4,18) = 0,70 \text{ (se redondea al entero superior)}$$

$$\text{Número mínimo de puntos de medición} = (1+2)^2 = 9$$

1	2 (ventana)	3
4	5	6
7	8	9

VALORES MEDIDOS POR PUNTOS (lux):	
1	61,9
2	1291
3	15
4	99,6
5	69,3
6	50,1
7	89,8
8	116,3
9	13,4

$$E \text{ media} = \frac{61,9 + 1291 + 15 + 99,6 + 69,3 + 50,1 + 89,8 + 116,3 + 13,4}{9} = 200,71 \text{ Lux}$$

Entonces, según lo establecido en la tabla 1 del Anexo IV del Dec. 351/79, el punto de muestreo N° 6 debe tener una iluminación entre 300 y 750 lux. La iluminación obtenida (E media) es de 200,71 lux, por lo tanto, no cumple con la legislación vigente.

Para verificar la uniformidad de luminancia según el Anexo IV, Dec. 351/79:

$$13,4 \geq \frac{200,71}{2} \longrightarrow 13,4 < 100,35$$

El resultado indica que la uniformidad de iluminación no se ajusta a la normativa vigente, ya que el valor mínimo tomado es menor que la mitad de la iluminación media.

Con respecto a la Relación de luminancias con la tarea visual de la tabla 3 del Anexo IV del Dec. 351/79, no se observó ninguna fuente que pueda afectar a los planos de trabajo causando deslumbramiento, por lo cual se cumple con la relación máxima de luminancias.

En vista de los resultados obtenidos, se llega a la conclusión del diagnóstico, en donde ningún punto de muestreo cumple con el valor requerido según la normativa vigente, y dos de ellos no cumplen con la uniformidad de iluminación establecida por la normativa,

En cuanto al checklist utilizado, se detecta que en todos los puestos de trabajo se realizan tareas con iluminación insuficiente, siendo la más llamativa la del punto de muestreo N°6, en el que se observan graves problemas de uniformidad de iluminación, tal como lo indican los

valores medidos. En ninguno los planos de trabajo se logró visualizar alguna fuente que pueda alterar la relación de las luminancias con la tarea visual.

Recomendaciones o plan de mejora

A continuación, se brindan las recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación de los puntos de muestreo.

1. En los puntos de muestreo 1, 2, 3 y 4 se debe aumentar la intensidad de los aparatos de iluminación, realizando una distribución uniforme de los mismos. Luego se debería repetir la medición para saber si es necesario aumentar la cantidad de artefactos de iluminación.
2. En los puntos 5 y 6 se debe aumentar la cantidad de artefactos de iluminación, realizando una distribución uniforme de los mismos. A su vez, se debe aumentar la intensidad de las luminarias existentes.

A continuación, y teniendo en cuenta la superficie de cada punto de muestreo, se realizan las siguientes recomendaciones para dar cumplimiento a la normativa vigente. Para las mejoras propuestas se tuvo en cuenta los materiales que se manipulan en el municipio:

Punto de muestreo 1: tiene una superficie aproximada de 10,12 m² se propone instalar 3 tubos circulares. Iluminancia aproximada de 474 lux.

Punto de muestreo 2: tiene una superficie aproximada de 9,85 m² se propone instalar 3 tubos circulares. Iluminancia aproximada de 487 lux.

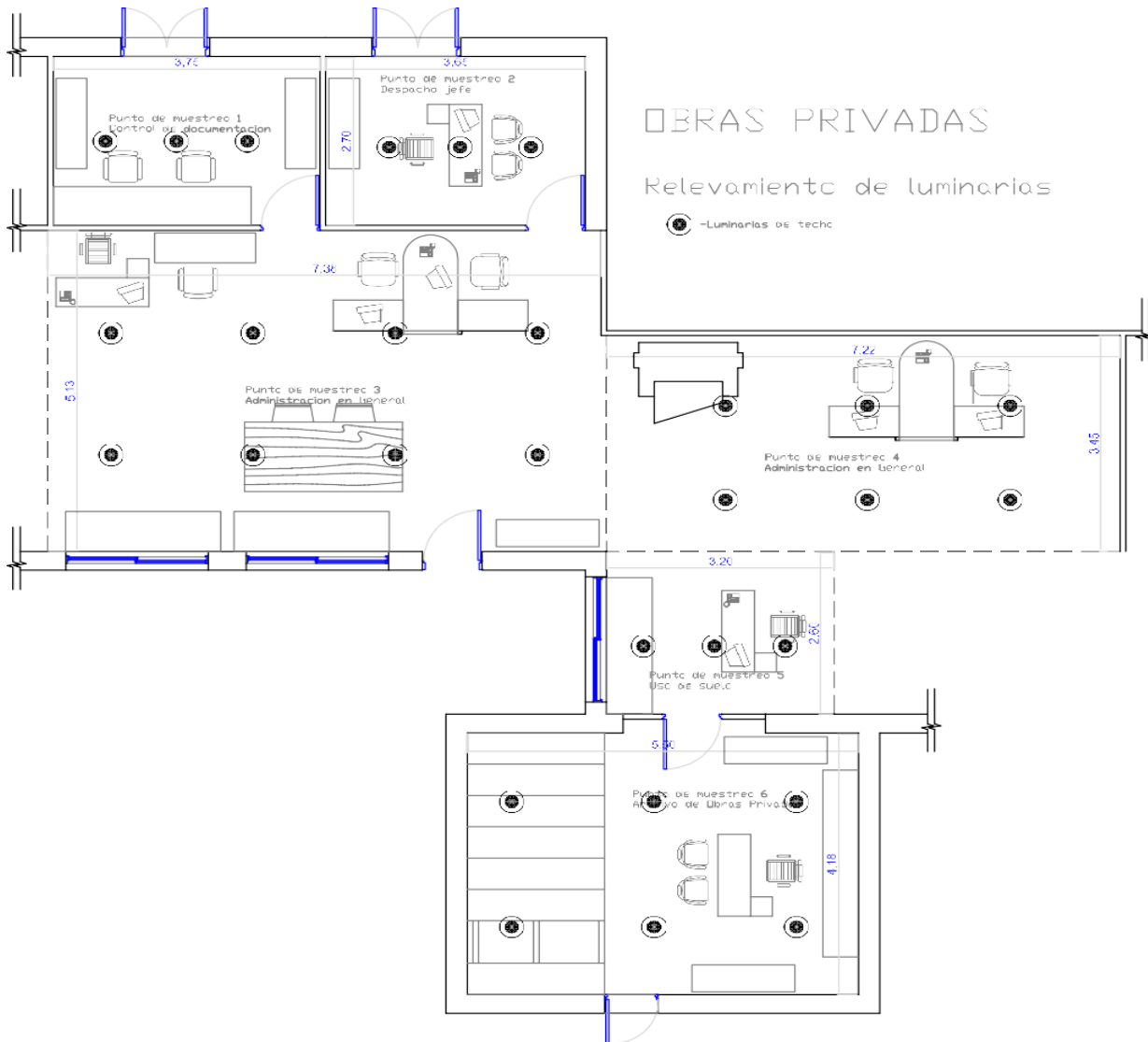
Punto de muestreo 3: tiene una superficie aproximada de 37,85 m² se propone instalar 8 tubos listón. Iluminancia aproximada de 507 lux.

Punto de muestreo 4: tiene una superficie aproximada de 24,90 m² se propone instalar 6 tubos listón. Iluminancia aproximada de 578 lux.

Punto de muestreo 5: tiene una superficie aproximada de 8,32 m² se propone instalar 3 tubos circulares. Iluminancia aproximada de 576 lux.

Punto de muestreo 6: tiene una superficie aproximada de 22,99 m² se propone instalar 6 tubos listón. Iluminancia aproximada de 628 lux.

Para mejorar la uniformidad de iluminancia, se propone la siguiente distribución de las lámparas:



Se considera importante crear un programa de mantenimiento con registros correspondientes, que incluya la limpieza y revisión periódica de los sistemas de iluminación y reflexión, ya que los niveles de iluminancia de cualquier instalación sufren una reducción progresiva como consecuencia de la depreciación de sus componentes. El mantenimiento es fundamental para lograr una iluminación eficiente en el puesto de trabajo.

Los objetivos del mantenimiento de luminarias son:

- Ofrecer las mismas condiciones iniciales durante toda la vida útil de la instalación.
- Lograr que la duración de la instalación sea, como mínimo, igual o superior a la prevista.

Se recomienda realizar las siguientes tareas:

Control de funcionamiento

Las instalaciones de alumbrado están expuestas en todo momento a agresiones climáticas, por lo que es necesario hacer periódicamente una inspección de las instalaciones.

Generalmente, un control visual es suficiente para conocer el alcance de los desperfectos, en caso de que existan.

Mantenimiento preventivo

Este tipo de tarea consiste en el cambio masivo de lámparas, un poco antes de que lleguen al final de su vida útil y limpieza de luminarias, para reducir el número de operaciones puntuales que elevan el coste de mantenimiento y reducen la calidad del servicio. El cambio de equipos auxiliares y la pintura de soporte de las luminarias, también es una medida de mantenimiento preventivo que se debe tener en cuenta.

Las operaciones de mantenimiento deberían coincidir con el cambio de la lámpara, donde a su vez se cambie el equipo auxiliar del mismo. O cuando se vaya a limpiar la luminaria, cambiar la lámpara.

Se propone el siguiente plan de mantenimiento de luminarias:

- Limpieza del sistema óptico y cierre (se hacen coincidir con los cambios de lámpara):
Entre 1 y 2 años
- Cambio de juntas (si procede) para garantizar la estanqueidad: Cada 10 años
- Comprobación de las fijaciones mecánicas: cada cambio de lámpara
- Control de las conexiones eléctricas: cada cambio de lámpara

- Cambio de lámparas: según vida útil dada por el fabricante
- Equipos auxiliares y otros elementos: cada 10 año

Presupuesto:

<u>Articulo</u>	<u>Características</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Precio total</u>
Tubo circular	- 32w - 1600 lúmenes	9	\$ 741,00	\$6.669,00
Tubo listón	- 30w - 2400 lúmenes	20	\$ 150,00	\$3.000,00
Plafón tubo circular	Para tubo de: - 32w - 1600 lúmenes	9	\$850,00	\$7.650,00
Plafón tubo listón	Para tubo de: - 30 w - 2400 lúmenes	20	\$440,00	\$8.800,00
TOTAL=				\$26.119,00

Cabe aclarar que no se tiene en cuenta el coste de instalación y tampoco de mantenimiento ya que lo realizaría el personal que el municipio tiene para este tipo de tareas.

Conclusión:

Si bien los riesgos de incomodidad visual y deslumbramiento planteados en un inicio no se encuentran presentes en los puestos de trabajo estudiados, se demostró que los niveles de iluminación medidos, tanto en intensidad como en uniformidad, no son adecuados para el desarrollo de las tareas, volviéndolos preocupantes por las consecuencias negativas que pueden implicar. La realidad es que a veces no se toma conciencia de la magnitud de los riesgos y de las consecuencias que puede generar una mala iluminación en el puesto de trabajo.

La Municipalidad de Concordia posee los recursos necesarios para realizar un mantenimiento adecuado de las instalaciones luminarias, pero no existe la infraestructura ni la organización que se precisa para que éste se encuentre en óptimas condiciones.

Es por eso que se concluye, que el criterio utilizado de realizar el cambio de bombillas cuando están agotadas conlleva gastos mayores que crear un adecuado programa de mantenimiento. Además, es de suma importancia aumentar la cantidad de artefactos de iluminación, su intensidad y mejorar también su distribución para el resguardo de la integridad de los trabajadores del Departamento de Obras Privadas de la Municipalidad de Concordia. Si se trabaja sobre la situación actual se puede lograr un puesto de trabajo ideal en cuanto a la iluminación y mitigar considerablemente los problemas que se pueden producir.

Bibliografía

- Consumer. (s.f.). *Cómo calcular la cantidad de luz apropiada para una habitación*. Obtenido de <https://www.consumer.es/bricolaje/como-calcular-la-cantidad-de-luz-apropiada-para-una-habitacion.html>
- Farina, A. L. *Seguridad E Higiene. Riesgo Electrico E Iluminacion*. Alsina.
- Farina, A. L., & Sobrevila, M. A. (2014). *Instalaciones Electricas*. Alsina.
- grlum.dpe.upc.ed. (s.f.). *Luminarias*. Obtenido de <https://grlum.dpe.upc.edu/manual/sistemasIluminacion-luminarias-mantenimiento.php>
- Instituto Sindical de Trabajo, A. y. (s.f.). *Iluminacion*. Recuperado el 28 de Agosto de 2021, de <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/iluminacion>
- Istas. (s.f.). *Iluminacion*. Recuperado el 28 de Agosto de 2021, de <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/iluminacion#:~:text=Una%20iluminaci%C3%B3n%20inadecuada%20en%20el,larga%2C%20alteraciones%20m%C3%BAsculo%2Desquel%C3%A9ticas>.
- Mercado Libre*. (s.f.). Obtenido de <https://www.mercadolibre.com/>
- Municipalidad de Concordia. (s.f.). *Obras Privadas: información que se debe conocer antes de construir o refaccionar*. Recuperado el 28 de Agosto de 2021, de <https://www.concordia.gob.ar/paginas/obras-privadas-informaci%C3%B3n-que-se-debe-conocer-antes-de-construir-o-refaccionar>
- Nacion, M. d. (25 de 1 de 2012). *InfoLeg (Informacion Legislativa)*. Recuperado el 24 de 09 de 2021, de Superintendencia de riesgos de trabajo: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/193616/norma.htm>
- Raitelli, I. (30 de Julio de 2021). *Diseño de Iluminacion de interiores (Cap8)*. Recuperado el 28 de Agosto de 2021, de https://www.academia.edu/24780807/Capitulo_8_Dise%C3%B1o_de_la_Iluminacion_de_Interiores
- Scribbr. (2012). *Formato APA 7ª edición*. Obtenido de <https://www.scribbr.es/normas-apa/citas-directas/>
- SRT. (s.f.). *Superintendencia de riesgos de trabajo*. Recuperado el 24 de 09 de 2021, de https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_1_Iluminacion_2016.pdf
- SRT. (2016). *Superintendencia de riesgos de trabajo*. Recuperado el 24 de 09 de 2021, de https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_1_Iluminacion_2016.pdf
- TRABAJO, S. D. (s.f.). *SUPERINTENDENCIA DE RIESGOS DE TRABAJO*. Recuperado el 24 de 09 de 2021, de https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2016/08/Guia_practica_1_Iluminacion_2016.pdf
- Wikipedia. (s.f.). *Concordia (Argentina)*. Recuperado el 28 de Agosto de 2021, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Concordia_\(Argentina\)#Ejido_del_municipio](https://es.wikipedia.org/wiki/Concordia_(Argentina)#Ejido_del_municipio)

Anexo

Figura 1

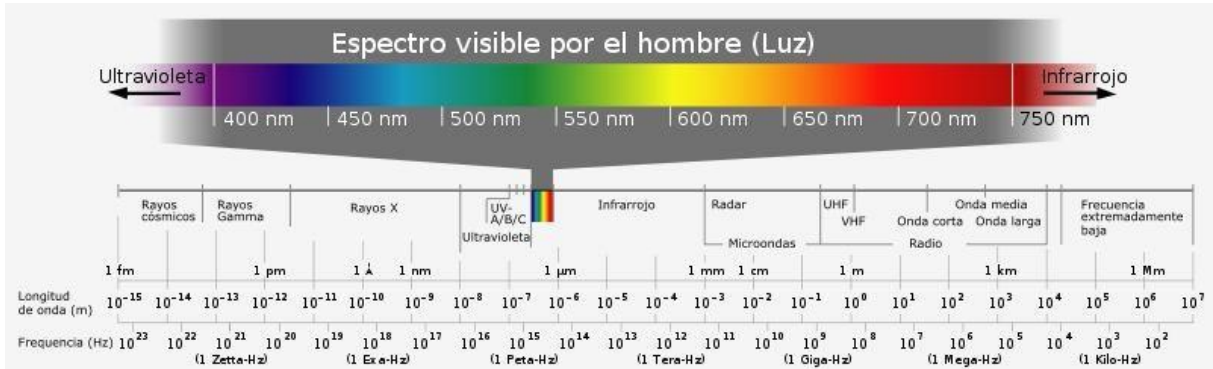


Figura 2

Figura 3

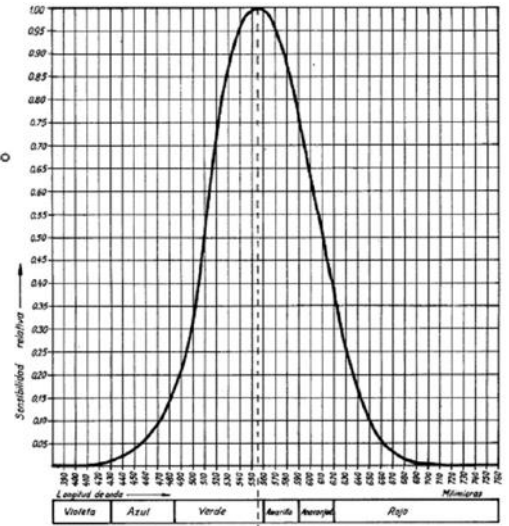
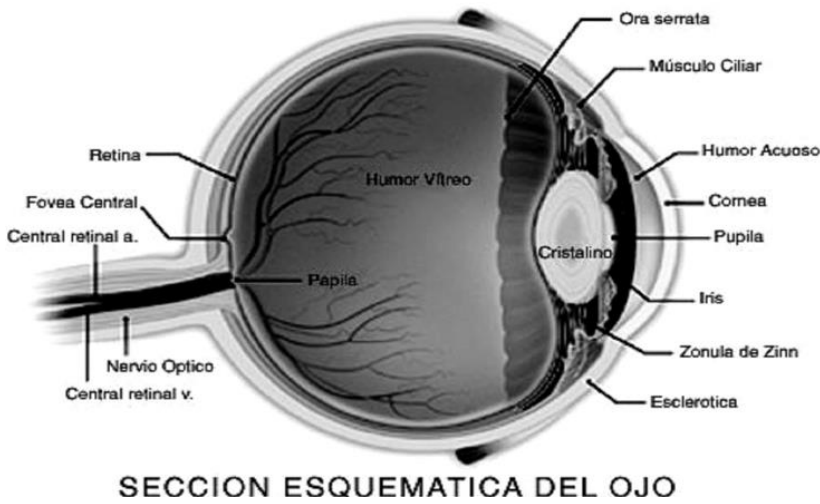


Figura 4

Figura 6

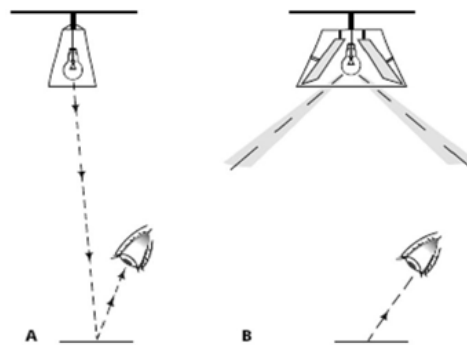
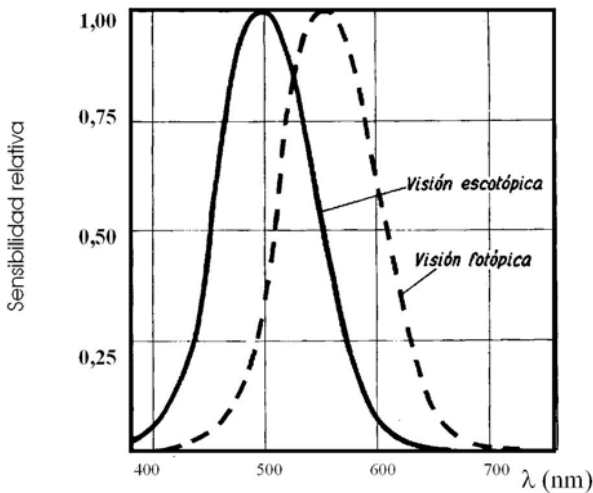


Figura 7

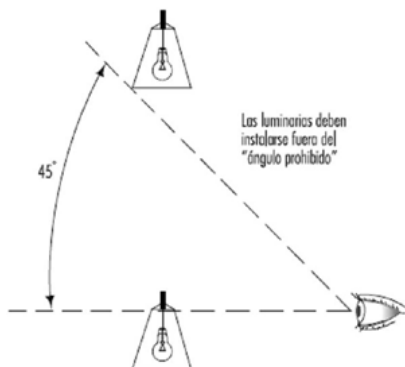


Tabla 4

Localizada	General
250 1x	125 1x
500 1x	250 1x
1.000 1x	300 1x
2.500 1x	500 1x
5.000 1x	600 1x
10.000 1x	700 1x

PLANILLA DE VISITA

Medición de iluminación

Hora de inicio:

Hora de finalización:

Estado del clima:

Temperatura:

Humedad:

VALORES MEDIDOS POR PUNTOS:

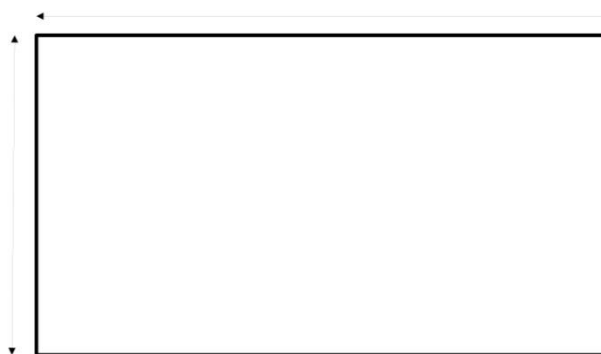
1	17
2	18
3	19
4	20
5	21
6	22
7	23
8	24
9	25
10	26
11	27
12	28
13	29
14	30
15	31
16	32

CHECK LIST

	SI	NO
1 Los trabajadores manifiestan dificultades para ver bien la tarea.		
2 Se realizan tareas con una iluminación insuficiente.		
3 Existen reflejos o deslumbramientos molestos en el puesto de trabajo o su entorno.		
4 Los trabajadores se quejan de molestias frecuentes en los ojos o la vista.		

OBSERVACIONES

PUESTO DE MUESTREO N°: _____



Largo: _____ Ancho: _____ Altura: _____

• Índice de local = $\frac{\text{Largo} \times \text{Ancho}}{\text{Altura de montaje} \times (\text{Largo} + \text{Ancho})}$

Índice del local = _____

Índice del local = _____

• Número mínimo de puntos de medición = $(x+2)^2$

• Donde "x" es el valor del índice de local redondeado al entero superior

N° de mediciones = _____

N° de mediciones = _____

Protocolo para medición de iluminación en el ambiente laboral

PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE ILUMINACIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL		
(1) Razón Social: Municipalidad de Concordia- Departamento de Obras Privadas		
(2) Dirección: Bartolome Mitre N° 76		
(3) Localidad: Concorida		
(4) Provincia: Entre Rios		
(5) C.P.: 3200	(6) C.U.I.T.: 30-99901172-3	
(7) Horarios/Turnos Habituales de Trabajo: Jornada de 7:00 hs. a 13:00hs.		
Datos de la Medición		
(8) Marca, modelo y número de serie del instrumento utilizado: Luxometro digital Marca CEM Modelo Dt- 8809A		
(9) Fecha de Calibración del Instrumental utilizado en la medición:		
(10) Metodología Utilizada en la Medición: Medicion mediante cuadrícula en forma generalizada		
(11) Fecha de la Medición: 04/11/2021	(12) Hora de Inicio: 11:00hs	(13) Hora de Finalización: 12:00hs
(14) Condiciones Atmosféricas: Parcialmente Nublado- 28 grados de temperatura		
Documentación que se Adjuntará a la Medición		
(15) Certificado de Calibración.		
(16) Plano o Croquis del establecimiento.		
(17) Observaciones:		

.....
Firma, Aclaración y Registro del Profesional Interviniente

⁽¹⁸⁾ Razón Social: Municipalidad de Concordia- Departamento de Obras Privadas		⁽¹⁹⁾ C.U.I.T.: 30-99901172-3	
⁽²⁰⁾ Dirección: Bartolome Mitre N° 76	⁽²¹⁾ Localidad: Concordia	⁽²²⁾ CP: 3200	⁽²³⁾ Provincia: Entre Rios

Datos de la Medición										
⁽²⁴⁾ Punto de Muestreo	⁽²⁵⁾ Hora	⁽²⁵⁾ Sector	⁽²⁶⁾ Sección / Puesto / Puesto Tipo	⁽²⁷⁾ Tipo de Iluminación: Natural / Artificial / Mixta	⁽²⁸⁾ Tipo de Fuente Luminica: Incandescente / Descarga / Mixta	⁽²⁹⁾ Iluminación: General / Localizada / Mixta	⁽³⁰⁾ Valor de la uniformidad de Iluminancia E mínima $\geq (E_{media})/2$	⁽³¹⁾ Valor Medido (Lux)	⁽³²⁾ Valor requerido legalmente Según Anexo IV Dec. 351/79	Cumple Si/No
1	11:00hs.	Departamento de Obras Privadas	Control de documentacion	Mixta	Descarga	General	74,5 > 57,61	115	300 a 750	NO
2			Despacho de jefe	Mixta	Descarga	General	93,3 > 69,84	139,68	300 a 750	NO
3			Administracion en general	Artificial	Descarga	General	46,9 > 35,58	71,17	300 a 750	NO
4	11:30hs		Administracion en general	Artificial	Descarga	General	31,4 > 23,39	46,78	300 a 750	NO
5			Control de uso de suelo	Artificial	Descarga	General	48 < 48,6	97,36	300 a 750	NO
6			Archivo de antecedentes	Mixta	Descarga	General	13,4 < 100,35	200,71	300 a 750	NO

⁽¹⁸⁾ Razón Social: Municipalidad de Concordia - Departamento de Obras Privadas		⁽¹⁹⁾ C.U.I.T.: 30-99901172-3	
⁽²⁰⁾ Dirección: Bartolome Mitre N° 76	⁽²¹⁾ Localidad: Concordia	⁽²²⁾ CP: 3200	⁽²³⁾ Provincia: Entre Rios

⁽⁴⁰⁾ Análisis de los Datos y Mejoras a Realizar	
Conclusiones.	Recomendaciones para adecuar el nivel de iluminación a la legislación vigente.
<p>Se observa que en los puntos 5 y 6 NO se cumple con los valores de Uniformidad.</p> <p>En los puntos 1,2,3,4, 5 y 6 NO cumple con los valores requeridos legalmente</p>	<p>En los puntos 5 y 6 se deben aumentar la cantidad de artefactos de iluminación.</p> <p>En los puntos 1,2,3,4, 5 y 6 se debera aumentar la intensidad de los artefactos de iluminación, teniendo en cuenta el aumento de luminarias, para saber si es necesario agregar mas artefactos de iluminación a modo de distribuirlos uniformemente dentro del local.</p>

Fotos del Departamento de Obras Privadas

Archivo de antecedentes



Sector de administración en general



Sector de administración en general



Uso de suelo



Control de documentación



En el fondo despacho del jefe y sector de administración en general

