



Technology & Chemical, S.L.

www.tch.es • 902 114 495 • info@tch.es

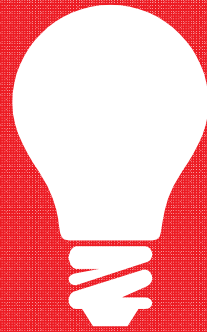
ILUMINACIÓN PARA EL PUESTO DE TRABAJO

Entorno industrial y
técnico:

**5 PASOS PARA
EL ÉXITO**



TRESTON



“La iluminación tiene un reconocido impacto tanto en la productividad como en el bienestar del trabajador.”

UNA ILUMINACIÓN ELEGIDA DE MANERA INTELIGENTE, INCREMENTA LA PRODUCTIVIDAD Y EL BIENESTAR.

La iluminación tiene un gran impacto sobre la productividad. Además, elegida de manera inteligente y controlable, la iluminación tiene un efecto sobre el bienestar y la satisfacción de los trabajadores⁽¹⁾ – los cuales son factores positivos en términos de calidad y continuidad en la dirección de procesos industriales.



La iluminación inteligente ofrece nuevas oportunidades

La iluminación moderna es cada vez más inteligente, ofreciendo nuevas oportunidades para controlar la intensidad, el tono, la dirección y la posición.

–No solo para interiores y espacios públicos, sino también para las necesidades de la vida laboral y los entornos industriales.

Al utilizar las últimas tecnologías, la iluminación de trabajo funcional hoy en día se puede proporcionar de manera extremadamente eficiente en términos de costos, energía e impactos ambientales. Las soluciones de vanguardia tienen como objetivo satisfacer las preferencias individuales, que pueden variar según las tareas, la edad, el estado de ánimo o las circunstancias físicas de los empleados.

Perspectivas de la investigación

Según una investigación realizada por Henri Juslén (1) en la Universidad de Tecnología de Helsinki (ahora Universidad de Aalto), se demostró que el aumento de la iluminación de tareas por encima del nivel mínimo en las pruebas

de campo en entornos industriales reales aumenta la productividad en 0 y 7.7 por ciento, dependiendo de las condiciones iniciales, tareas y asignaturas. En cualquier espacio de trabajo, no solo es importante la intensidad de la luz, sino también el color de la luz. La evidencia sugiere que la dirección de la luz, la temperatura del color y los niveles de iluminación pueden tener un impacto en el estado de ánimo de una persona. Los receptores sensibles a la luz descubiertos recientemente en el ojo no solo controlan nuestros ritmos de sueño al reconocer la temperatura del color de la luz, sino que también están vinculados al estado de alerta mental.

La luz más fría se experimenta como más brillante y da energía a las personas durante el día de trabajo, ya que los tonos más cálidos de menor intensidad nos ayudan a relajarnos por la noche. Al mismo tiempo, los niveles de luz y los tonos de color preferidos pueden diferir significativamente de una persona a otra.⁽²⁾



Asegurar los beneficios de una iluminación óptima.

¿Desea garantizar los beneficios de la iluminación ideal en su lugar de trabajo y tomar decisiones óptimas que se ajusten a las necesidades únicas de su lugar de trabajo? Aquí hay una lista de 5 pasos sencillos para implementar con éxito una solución de iluminación exitosa en su lugar de trabajo.

SELECCIONANDO LA SOLUCIÓN DE ILUMINACIÓN CORRECTA

💡 PASO 1: Términos y normas

- Familiarícese con los términos y normas clave, como la intensidad, el tono y la reproducción cromática. Saber exactamente lo que se quiere, asegurará un resultado óptimo.

💡 PASO 2: Espacio y tipo de trabajo

- La iluminación siempre debe estar diseñada para un espacio específico, sus condiciones físicas y las personas que están dentro de ese espacio.

💡 PASO 3: Preferencias individuales

- Las iluminancias preferidas de los trabajadores industriales varían, pero la mayoría de las personas tiende a seleccionar niveles superiores a las recomendaciones mínimas que se necesitan.
- Se debe prestar atención a la ergonomía óptica, incluyendo el diseño de iluminación de trabajo para diferentes grupos de edad.

💡 PASO 4: La solución de iluminación más adecuada

- Para soluciones de iluminación óptimas, es importante satisfacer las necesidades y preferencias individuales de los empleados, que generalmente varían.
- Un sistema de iluminación eficiente en energía, es una combinación de iluminación general y luces de trabajo. El aumento de la iluminación en la tarea, se puede lograr sin aumentar el consumo de energía.
- Asegúrese de que la solución seleccionada funcione y cumpla su propósito, incluso si los requisitos de su producción cambian.
- Un accesorio de iluminación ajustable se adapta a una variedad de tareas.
- Para garantizar el valor de su inversión, elija productos conocidos, confiables y certificados.

💡 PASO 5: Implementación y capacitación

- Cuando el nuevo sistema de iluminación esté en funcionamiento, capacite a todos los usuarios para que comprendan las funcionalidades y cómo usarlas para su beneficio.
- Una experiencia agradable de la vista requiere iluminación también para el fondo y los estantes alrededor de la estación de trabajo.



“Un entorno industrial con estaciones de trabajo manuales, requiere tanto iluminación genérica suficiente, como iluminación de tareas adecuadamente dirigida y ajustable.”

ILUMINACIÓN EN POCAS PALABRAS



Una iluminación elegida correctamente, está comprobado que tiene un efecto sobre el bienestar humano y la satisfacción en el trabajo, teniendo un impacto sobre la calidad, la continuidad de la producción y la experiencia del cliente.



Además de la intensidad de la luz, el color también importa. La luz más fría energiza, mientras que los tonos más cálidos con una intensidad de luz más baja nos ayudan a relajarnos.



La iluminación es una parte vital del entorno laboral en términos de productividad y bienestar humano.



La iluminación funcional en el trabajo se puede proporcionar de manera eficiente en términos de costes, así como también de los impactos energéticos y ambientales.

CONOCE LOS TÉRMINOS Y NORMAS.

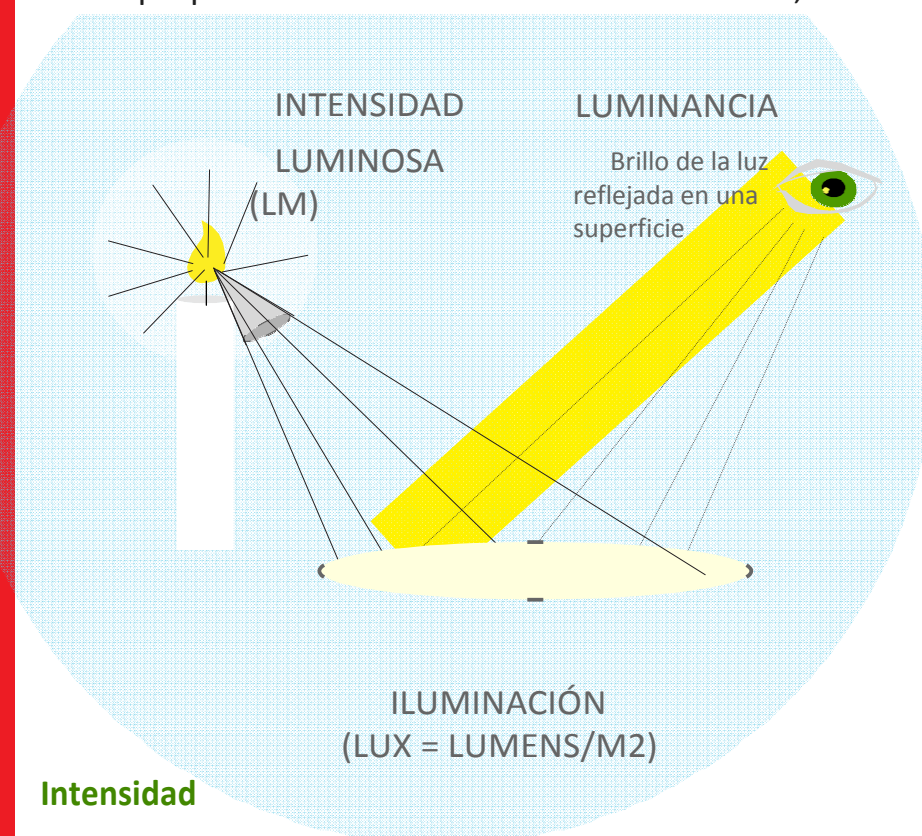
Familiarícese con los términos y normas clave, como la intensidad, el tono y la reproducción cromática. Saber exactamente qué es lo que se quiere, asegurará un resultado óptimo.

Fuente de luz

Hoy en día, el LED es una fuente de luz muy utilizada para cualquier tipo de lugar de trabajo en interiores, incluidos los entornos industriales y técnicos. Las mayores ventajas del led son la eficiencia energética, la larga vida útil y el bajo costo de mantenimiento

Las luces LED despreocupadas a menudo duran 50.000 horas o más, lo que significa alrededor de 24 años si la luz se usa 8 horas al día, 5 días a la semana. Y la vida útil puede ser incluso más larga si se usa el LED atenuado. Sin embargo, es bueno verificar también las cifras L y B que el fabricante promete para los LED, ya que indica cuánta luz se producirá cuando la vida útil de los LED sea llegando a su fin.

Por ejemplo, si la vida útil está marcada como “50.000 horas, L90B10”, significa que cuando se alcanzan las 50.000 horas se alcanzan los LED. El 90% o más del valor de salida del lumen original, solo el 10% de los LED proporcionan menos de 90 %. Básicamente, LED



Intensidad

Toda la iluminación debe poder ajustarse a diferentes tipos de trabajo. Asegúrese de proporcionar siempre una cantidad suficiente de luz para cada tipo o fase de trabajo. El trabajo preciso, los controles de calidad y las tareas de montaje cuando se prolongan, generalmente requieren mucha luz. Incluso cuando es necesaria una iluminación intensa, debe estar correctamente dirigida y lo suficientemente extendida para no deslumbrar ni forzar la vista.

Los profesionales de la iluminación se refieren a la norma europea para la iluminación de lugares de trabajo en interiores, EN 12464-1 (3), que proporciona valores promedio para la iluminación del lugar de trabajo y el entorno directo. Sin embargo, se puede recomendar exceder estos valores. La unidad de intensidad de iluminación es lux (lx), mientras que la luz (lm) es la unidad de flujo luminoso.

Cuando un flujo de 1000 lúmenes se concentra en un área de un metro cuadrado, el área se ilumina con una iluminación de 1000 lux. La misma cantidad de lúmenes distribuidos a lo largo de diez metros cuadrados produce una iluminación más tenue de 100 lux.

La escala de intensidad de iluminación de los lugares de trabajo en interiores varía de 300 lux a 1500 lux o incluso de 2000 a 3000 lux según la tarea. Es importante medir la intensidad real de la luz que llega hasta el área donde se necesita.

ILUMINACIÓN, LX ACTIVIDAD/ESPACIO

200 /300/500

Tareas visuales simples, por ej. Trabajos mecánicos en bruto, montaje básico y trabajo de oficina.

300 /500/750

Tareas visuales que necesitan una precisión moderada, por ej. reparación de motores y otros trabajos mecánicos de taller.

500/750/1000

Tareas visuales que necesitan precisión, por ej. Montaje de piezas / componentes pequeños, mesa de trabajo precisa y trabajo de la máquina, inspección y salas de supervisión.

750/1000/1500

Tareas visuales que requieren una precisión especial, por ej. control de calidad de los colores.

1000/1500/2000

Tareas visuales que necesitan una precisión extrema. Por ej: _trabajo muy detallado de máquinas y bancos de trabajo, ensamblaje de mecánica fina, producción de medición de instrumentos detallados.

1500 /2000/3000

Tareas visuales prolongadas. Por ej: producción de herramientas y cortadoras, orfebrería, grabado a mano,

2000 /3000/5000

Tareas visuales difíciles. Por ej: cerrajería, producción de instrumentos de medición.

Fuente: Instituto Filandés de salud ocupacional. Occupational physiotherapy, 2001. p. 196 (en



“Asegúrese de proporcionar siempre una cantidad suficiente de luz para cada tipo o fase de trabajo .”

CONOCE LOS TÉRMINOS Y NORMAS.

Familiarícese con los términos y normas clave, como la intensidad, el tono y la reproducción cromática. Saber exactamente qué es lo que se quiere, asegurará un resultado óptimo.

Rendimiento del color

El índice general de reproducción cromática (índice CRI o CIE Ra), es la norma internacional de las características del color de una fuente de luz en comparación con una fuente de luz ideal o natural en una escala del 0–100. El CRI se determina comparando ocho colores diferentes en la luz de referencia y en la luz de comparación.



Alto CRI ≥ 80

Bajo CRI < 80

Un CRI alto es muy importante en los procesos de color crítico. Un índice de Ra de al menos 80, se considera natural. El índice Ra de las luces LED típicas es más de 80. Cuando el índice Ra es menor de 70, los diferentes colores no destacan bien y el rojo no se distingue.

“Un CRI alto es muy importante en los procesos de color crítico.”



6500 K

4000 K

2700 K

Tono

Ajustar la temperatura de color de la luz blanca ofrece posibilidades interesantes para lugares de trabajo en interiores. Así como la luz natural regula su ritmo diario y afecta a su estado de ánimo y sus emociones, la iluminación ajustada a la luz del día puede aumentar la actividad y el bienestar de las personas.

En un día nublado, la luz brillante puede proporcionar un impulso, mientras que en la noche, la luz blanca cálida te relaja y te hace sentir cómodo. La mayoría de las personas parece preferir condiciones de trabajo que se parecen a la luz del día. La luz blanca fría afecta el estado de alerta humano y la productividad.

Por ejemplo, un estudio de campo realizado por Henri Juslén mostró que la luz blanca después de la hora del almuerzo redujo la fatiga (3).

La unidad de temperatura de color es kelvin (K). Las temperaturas de más de 5000 K se describen como frías o azuladas. La luz del día es igual a 5500 K, y una temperatura de color de 4000 K representa una luz blanca neutra. Las temperaturas de color más bajas (2700–3000 K) se ven como colores cálidos y amarillos, que nos recuerdan las bombillas incandescentes. Las mejores luces se pueden ajustar de manera continua desde tonos cálidos relajados hasta energía diurna energizante.



“La mayoría de las personas prefieren una iluminación parecida a la luz del día. La luz blanca después del almuerzo, reduce la fatiga ”

CONOCE TU ESPACIO Y EL TIPO DE TRABAJO

La forma y la altura de la habitación, los materiales y colores del suelo, las paredes, el techo, la luz natural en constante cambio afectan el diseño de la iluminación

La iluminación siempre debe estar diseñada para un espacio específico, sus condiciones físicas y para las personas que adoptan el espacio. Se debe tener en cuenta la forma y la altura de la habitación, los materiales y colores del suelo, las paredes y el techo, la luz natural en constante cambio que entra por las ventanas y las sombras proyectadas por las construcciones o maquinaria. Todos ellos desempeñan un papel activo al crear una solución de iluminación óptima en términos de seguridad, calidad constante y productividad.

” Un entorno industrial con puestos de trabajo manuales, requiere suficiente iluminación genérica, dirigida y ajustable.”

Un entorno industrial con estaciones de trabajo manuales requiere suficiente iluminación genérica, así como iluminación de tareas adecuadamente dirigida y ajustable. La iluminación general del espacio debe proporcionar suficiente iluminación para caminar por un pasillo de la fábrica. El objetivo es encontrar un buen equilibrio entre la eficiencia visual y la eficiencia energética. En estos días hay una clara tendencia a utilizar la luz natural tanto como sea posible



Por ejemplo, unos 200 lux suelen ser suficientes en un pasillo o en un rincón de café, mientras que la intensidad recomendada de iluminación para trabajos mecánicos es de aproximadamente 300 lux y para reparaciones de motores 500 lux según la norma europea para la iluminación de lugares de trabajo interiores. El montaje mecánico extremadamente detallado, la microelectrónica y otras tareas visuales exigentes, requieren niveles más altos de iluminación de hasta 2000 o incluso 3000 lux.



“ El objetivo es encontrar un buen equilibrio entre la eficiencia visual y la eficiencia energética.”

DESCUBRE LAS PREFERENCIAS INDIVIDUALES DE TUS EMPLEADOS

Los estudios de campo recientemente realizados en entornos industriales, muestran que las iluminancias preferidas de los trabajadores industriales varían, pero que la mayoría de las personas tiende a seleccionar niveles más altos que los mínimos recomendados.

La evidencia científica respalda el impacto de la iluminación en las emociones humanas, el bienestar y, en última instancia, la productividad en el lugar de trabajo. Aunque las relaciones de causa y efecto no son inequívocas, se ha demostrado que la mejora de la iluminación en el lugar de trabajo reduce los errores de producción e incluso el ausentismo.

"Se ha demostrado que mejorar la iluminación del lugar de trabajo reduce los errores de producción e incluso el ausentismo".

Estudios de campo recientemente realizados en entornos industriales reales muestran que las iluminancias preferidas de los trabajadores industriales varían, pero que la mayoría de las personas tiende a seleccionar niveles que son más altos que las recomendaciones mínimas. Además, los trabajadores prefieren poder ajustar la iluminación de sus tareas por sí mismos.

Estas conclusiones siguen siendo válidas, ya que cada individuo tiene sus propias preferencias según factores como la edad, el sexo, la vista individual, la salud general e incluso el clima o el estado de ánimo.

Los expertos en salud ocupacional señalan que las personas mayores en general necesitan más luz que las más jóvenes. A pesar de las preferencias individuales,



debido a los cambios físicos en el ojo relacionados con el proceso de envejecimiento, las personas de 40 años o más necesitan, en general, más luz que sus colegas más jóvenes para evitar la fatiga visual y los dolores de cabeza, así como para trabajar de manera eficiente.

La iluminación potente reduce la necesidad de que el ojo se enfoque y hace que sea más fácil verlo de cerca y seguir trabajando hasta que la tarea haya terminado.

Las personas mayores también pueden experimentar deslumbramiento con mayor facilidad, lo que puede evitarse al permitirle al usuario ajustar la dirección de la iluminación. El color de la luz también importa. Las personas mayores a menudo prefieren la luz amarillenta que no se dispersa en el ojo. Además, la luz siempre debe ser de alta calidad, ya que el parpadeo forzará los ojos a cualquier edad



"Independientemente de las preferencias individuales, las personas de 40 años o más, necesitan más luz que sus colegas más jóvenes."

SELECCIONE LA SOLUCIÓN DE ILUMINACIÓN MÁS ADECUADA

La creación de condiciones de iluminación que mejoren la satisfacción laboral y la productividad es una inversión que se pagará por sí misma en los próximos años en forma de una mejor capacidad de trabajo y motivación y una reducción de los errores y el ausentismo.

Una vez que esté al tanto de las pautas y estándares generales para la iluminación, así como de la necesidad de ajustes individuales, es el momento de seleccionar las soluciones de iluminación más adecuadas para sus instalaciones. La creación de condiciones de iluminación que mejoren la satisfacción laboral y la productividad es una inversión que se pagará por sí misma en los próximos años en forma de una mejor capacidad y motivación de trabajo y una reducción de los errores y el ausentismo.

Iluminación de tareas brillantes combinadas con iluminación general.

Un sistema de iluminación eficiente en energía es una combinación de iluminación general y luces de trabajo. Por ejemplo, según la investigación de Henri Juslén, la iluminación mejorada y ajustable de la estación de trabajo puede llevar a un aumento de la productividad debido a muchos factores, como el rendimiento visual, el confort visual, el ambiente visual, las relaciones interpersonales, el reloj biológico o los ritmos circadianos, la estimulación, el trabajo satisfacción, resolución de problemas, el efecto halo y / o el proceso de cambio.

Además, el aumento de la iluminación de la tarea se puede lograr sin aumentar el consumo de energía, que incluso se puede reducir. Los costes relativos de ajuste y luz de alta calidad serán compensados por el ahorro de energía al adoptar la tecnología LED y al mantener una iluminación general moderada. La capacidad de atenuación alarga la antigüedad del módulo LED cuando se usa adecuadamente.

"El coste de baja por enfermedad de un día, se compara bastante bien con la diferencia entre los precios unitarios de los accesorios de iluminación de alta calidad y las opciones más asequibles del mercado".



Las tareas iluminadas son parte vital de la estación de trabajo industrial.

El dispositivo de iluminación es una parte vital. Los accesorios de iluminación para tareas de alta calidad brindan luz de alta calidad y ofrecen una adecuación para satisfacer las necesidades individuales y los procesos de trabajo. Por ejemplo, el coste de baja por enfermedad de un día se compara bastante bien con la diferencia entre los precios unitarios de los accesorios de iluminación de alta calidad y las opciones más asequibles del mercado.

El mejor resultado se puede lograr al permitir que los empleados controlen la iluminación de sus tareas como lo deseen. El objetivo final es ofrecer a los empleados la luz óptima y la ergonomía óptica para que puedan realizar sus tareas de la mejor manera posible.

Cuando las luces de tarea son suficientemente efectivas y están correctamente dirigidas, las luces de tarea ayudan a garantizar la intensidad necesaria de luz y contraste, independientemente de las preferencias y necesidades del

trabajador individual o el nivel de precisión de la tarea. Sin embargo, para proporcionar una experiencia agradable a la vista, también se requiere iluminación para el fondo y los estantes alrededor de la estación de trabajo.

Diseño y fácil instalación

El diseño funcional y magro es parte de la calidad general del producto y contribuye a la comodidad del entorno de trabajo. Una instalación fácil y bien iluminada se podrá utilizar de manera productiva. Para garantizar el valor de su inversión, debe elegir productos conocidos, fiables y certificados.

La adaptabilidad proporciona posibilidades

Antes de la decisión final, es bueno pensar en el futuro y asegurarse de que la solución de iluminación seleccionada funcione y cumpla con su propósito, incluso si los requisitos de su producción cambian. Un accesorio de iluminación ajustable con control de temperatura y color es adecuado para una variedad de tareas.

Ahora que ha considerado todos los datos y cifras de sus instalaciones, empleados y tareas específicas, podrá tomar una decisión acertada.



"El objetivo final es ofrecer a los empleados la luz óptima y la ergonomía óptica para que puedan realizar sus tareas de la mejor manera posible."



9 PUNTOS A CONSIDERAR

Al tomar la decisión de iluminación, preste atención a:



1

FUENTE DE LUZ Y CALIDAD DEL LED

- ✓ El LED energéticamente eficiente es una fuente de luz muy utilizada.
- ✓ La vida útil del LED es importante, > 50.000 horas en la actualidad es ampliamente utilizado.
- ✓ Verifique también las cifras de LB (por ejemplo, L90B10), por lo general, cuanto más grande sea L y cuanto más pequeña sea B, mejor estará disponible la iluminación después de 50 000 horas

2

CANTIDAD DE LUZ

- ✓ En la mayoría de los casos, es beneficioso seleccionar la iluminación de la estación de trabajo que brinde más luz de la recomendada, ya que garantiza que haya suficiente luz para cada individuo y para diferentes tipos de tareas.
- ✓ El flujo luminoso (lm) proporciona orientación, pero las cifras de iluminancia (lux) muestran la cantidad de luz que llega a la superficie de trabajo.
- ✓ Con opciones de ajuste, por ej. atenuar la luz brillante se puede personalizar para diferentes necesidades.

3

DIMMABILIDAD

- ✓ Es el requisito mínimo para una luz de tarea de estación de trabajo.
- ✓ La atenuación ayuda a los usuarios a ajustar la iluminación de acuerdo con sus necesidades personales.

4

AJUSTABILIDAD DEL TONO DE COLOR

- ✓ Ofrece más opciones para que el usuario seleccione las condiciones de iluminación que mejor se adapten a sus necesidades.
- ✓ También es importante el control de calidad para garantizar que todos los detalles se vean correctamente.
- ✓ Los estudios indican que el tono del color ajustable tiene beneficios para la salud.
- ✓ 4000 K se usa comúnmente en entornos industriales.

5

DISTRIBUCIÓN DE LA LUZ

- ✓ Asegurese de que la luz de la estación de trabajo esta distribuyendo la luz uniformemente en toda la superficie de trabajo y no deslumbre.

6

AJUSTABILIDAD

- ✓ Ser capaz de ajustar la dirección de la luz, ayuda a encontrar las condiciones de iluminación adecuadas, por ejemplo, la luz dirigida 10 ° hacia la parte posterior de la mesa de trabajo reduce la reflexión.

7

CRI

- ✓ CRI ≥ 80 es el mínimo para la reproducción del color y se ve como natural.

8

CERTIFICACIÓN

- ✓ La calidad garantizada viene con la marca establecida, la certificación y las pruebas de terceros.
- ✓ La solución de iluminación seleccionada debe tener al menos CE u otra certificación local.
- ✓ Los informes de pruebas de terceros, como EMC, garantizan la calidad del producto.

9

OPCIONES DE ILUMINACIÓN

- ✓ La mejor opción para la iluminación de estaciones de trabajo es proporcionar luz desde 3 ángulos: arriba y ambos lados.
- ✓ Sin embargo, la luz sobre el banco de trabajo es una solución práctica y buena para trabajos industriales y técnicos.
- ✓ Ser capaz de proporcionar luz lateral da más flexibilidad a la iluminación de escritorio, lo que permite una superficie de trabajo con o sin sombras, según las necesidades de la tarea en curso.



” Crear condiciones de iluminación que mejoren la satisfacción laboral y la productividad es una inversión que se pagará por sí misma en los próximos años ”.

IMPLEMENTA TU SOLUCION DE ILUMINACION Y FORMA A TUS EMPLEADOS

Cuando el nuevo sistema de iluminación esté en funcionamiento, forme a todos los usuarios para que comprendan las funcionalidades. Informe sobre el propósito de los cambios.



La fase de planificación de la inversión es crítica, pero la implementación es crucial para aprovecharla al máximo. Para obtener los beneficios a los que apunta, el nuevo equipo debe instalarse correctamente. Una vez que el nuevo sistema de iluminación esté en funcionamiento, preste atención a la comunicación interactiva.

Informe a los empleados sobre el propósito de los cambios y asegúrese de que todos sepan cómo pueden sacar el mayor partido del equipo nuevo. Pídales a los gerentes o líderes de equipo que obtengan comentarios y escuchen lo que los miembros de su equipo tienen en mente, y bríndeles una pronta respuesta e información.



Formar a todos los usuarios para entender las funcionalidades también es importante. Asegúrese de que se pueda encontrar una guía clara en cualquier momento y anime a todos a probar qué es lo que mejor funciona para ellos.

Cualquier cosa debe ajustarse de acuerdo con las necesidades individuales del usuario. En esencia, esta es la forma en que usted crea el sistema de iluminación interior óptimo para entornos industriales y técnicos y proporciona un impulso a su personal y productividad.



"Cualquier cosa que se pueda ajustar debe ajustarse de acuerdo con las necesidades individuales del usuario".

Gracias por su tiempo e interés en este eBook de iluminación para estaciones de trabajo.

"Un entorno industrial con estaciones de trabajo manuales requiere tanto iluminación genérica suficiente como iluminación de tareas adecuadamente dirigidas y ajustadas".



Recinto int. Zona Franca - Edif. Atlas Mods. B-01, B-08, B-09 - 11011 CÁDIZ • Tel. 902 11 44 95 • Fax 956 20 06 62
www.tch.es • E-mail: info@tch.es