



Manual de Implementación de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala

Guatemala, Junio 2012

INTRODUCCIÓN

El presente es un Manual de Implementación de las estrategias definidas por la Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas, realizado por 1/2 Ambiente Arquitectura Sostenible en mayo de 2012.

Este trabajo pretende ser un guía concreta para el personal del Ministerio de los requerimientos de licitación de los trabajos de mejoras en el Edificio. Este trabajo no busca definir con exactitud los diseños de cualquier especialidad.

EQUIPO DE TRABAJO



8^a calle 6-06 zona 1, Edificio Elma, oficina 601
Ciudad de Guatemala, C.A.
www.ambientearquitectura.com
Tel (+502) 2253-1918

Dirección General de Manual

Arq. Julio Enrique Alvarado Barrientos; LEED AP BD+C

Coordinador de Manual

Arq. José David Hernández Prera; MSc., LEED Green Assoc.

Colaboración Adjunta

Arq. Andrés Prera; MSc., LEED AP BD+C

Colaboración Adjunta

Stefan Siekavizza

AGRADECIMIENTOS

El equipo de trabajo de 1/2 Ambiente Arquitectura Sostenible desea agradecer la valiosa colaboración del personal del Departamento de Operaciones, Mantenimiento y Vehículos, del Ministerio de Finanzas Públicas, para la realización de este manual, en especial a:

Ing. Pedro López
Arq. Lilian Galindo
Ing. Estuardo Godoy
Ing. Jorge de León

CONTENIDO

DIVISION 1 – MEJORAMIENTO DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

DIVISIÓN 2 – ELIMINACIÓN DE ASBESTOS

**DIVISIÓN 3 – ORDENAMIENTO Y CORECCIÓN DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS**

DIVISIÓN 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

DIVISIÓN 5 – MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

DIVISIÓN 6 – EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA POTABLE

**DIVISIÓN 7 – MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE AIRE
ACONDICIONADO**

DIVISIÓN 8 – MEJORAMIENTO DE ENVOLVENTE

DIVISION 1 – MEJORAMIENTO DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

DIVISIÓN 1

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR

MEJORAMIENTO DE DISTRIBUCION ARQUITECTÓNICA DE ESPACIOS INTERIORES DE OFICINA

INDICADORES Y ANTECEDENTES

A. Condiciones Actuales:

Según se puede constatar en las evaluaciones, análisis y modelajes reportados en la “**Consultoría de Sostenibilidad Para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas**” (1/2 ambiente arquitectura sostenible, mayo del 2012), la mayor parte de áreas internas en los diferentes niveles se distribuyen por medio de tabiques altos que reducen la eficiencia en lograr confort térmico y lumínico de los trabajadores en las áreas de oficinas del edificio. Los espacios cerrados acumulan la radiación interna generando espacios más calurosos, y a su vez interrumpen el flujo de aire en ventilación natural proveniente de las fachadas (principalmente las fachadas sur y norte del edificio), evitando el desfogue de calor por convección. Se ha demostrado, por medio de simulaciones de ventilación, confort térmico e iluminación, que las áreas abiertas en donde se distribuye el espacio por medio de escritorios o cubículos con particiones bajas, mantienen temperaturas más bajas y mejor ventilación e iluminación que los espacios cerrados (ver Sección 3, Anexo Sección 4 y Anexo Sección 5 del mencionado reporte).

La iluminación natural y artificial son mejor aprovechadas en espacios con distribuciones arquitectónicas más abiertas. En el caso de la iluminación artificial, al no existir particiones altas, las sombras generadas en los espacios son menores y la iluminación se distribuye uniformemente sobre las estaciones de trabajo. Existe un gran potencial de utilizar iluminación natural, sobre todo en el perímetro de cada planta, al no permitir obstáculos para la penetración de la luz al interior.

De igual forma los espacios individuales cerrados no promueven el trabajo en equipo del personal y fomentan el aislamiento y la falta de comunicación entre equipos de trabajo.

GENERALIDADES

A. Ocupación:

Se entiende por ocupación de un edificio a la cantidad de personas que lo ocupan. Los estándares internacionales que definen los parámetros de seguridad que deben seguir los edificios habitables, dependiendo de los materiales de construcción usada (y su habilidad para resistir incendios y otros riesgos) y las rutas de evacuación definidas, establecen la ocupación máxima por metro cuadrado que debe haber en un edificio dependiendo del uso que se le dé. El Código Internacional de la Construcción (IBC, por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es definir los parámetros que logran producir edificios seguros para sus habitantes, define estos parámetros de ocupación máxima para los edificios. De acuerdo a lo que se estableció en las evaluaciones de situación actual en la **"Consultoría de Sostenibilidad Para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas"** (1/2 ambiente arquitectura sostenible, mayo del 2012), los tipos de ocupaciones que el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas tiene en su interior son las siguientes, según las clasifica el IBC:

- i. Ocupación de Negocios (oficinas)
- ii. Ocupación Comercial (para áreas de atención al público en el primer nivel)
- iii. Ocupación Educacional (para las áreas de entrenamiento y capacitación en diversos niveles del edificio)
- iv. Ocupación de Asamblea (para diversas áreas de usos múltiples y cafetería en el primer y doceavo nivel)
- v. Ocupación de Estacionamiento (para los sótanos)
- vi. Ocupación de Bodega (para las áreas de almacenamiento en diferentes niveles del edificio)

Cada uno de los diferentes tipos de ocupaciones mencionados anteriormente y definidos por el IBC, se diferencian el uno del otro por la densidad de personas en los espacios de este tipo y el tipo de actividades que se llevan a cabo en estos espacios, resultado en diferentes maneras de evacuarlos, diferentes requerimientos de protección contra incendios y diferentes parámetros estructurales y de instalaciones a considerar.

Actualmente, el edificio cuenta con aproximadamente 50,283.51 m² de áreas interiores, incluyendo las áreas de estacionamiento en los sótanos. La tabla siguiente, tomada de la consultoría mencionada anteriormente, muestra un resumen de la ocupación del edificio por tipos y áreas presentes al día de hoy.

RESUMEN DE OCUPACION - EDIFICIO COMPLETO INDICADORES DE MAXIMA OCUPACIÓN POSIBLE		
USO	m ²	OCUPACIÓN (pers.)
Negocios (oficinas)	30,899.28	3,323
Asamblea (salas en nivel 1)	815.53	583
Educational (capacitaciones)	544.00	292
Estacionamiento (sótanos 1-3)	9,900.26	533
Comercial (atención, nivel 1)	1,860.19	100
Almacenamiento (sótanos 1-3)	5,896.85	127
Sala de Ejercicios (sótano 1)	164.40	35
Dormitorio (sótano 1)	203.00	44
Totales	50,283.51	5,036

Tabla 1.1 – Resumen de Ocupación Máxima de Edificio en condiciones actuales

La tabla anterior muestra además un estimado de ocupación máxima permitida según el IBC, cuyas densidades de ocupación máximas se muestran en la tabla 1.2. Se sabe que en la actualidad la ocupación del edificio es de 2,000 personas aproximadamente sumando todos los tipos de ocupación existentes, lo cual nos da pauta a que la ocupación del edificio puede incrementarse a los niveles mostrados en la tabla 1.1 y aun seguir considerándose como adecuadas bajo los parámetros del IBC.

Cualquier distribución arquitectónica de espacios debe considerar seriamente no exceder las densidades de ocupación mostradas en la tabla 1.2 y tomar en cuenta cualquier designación adicional que busca salvaguardar la seguridad de los ocupantes, según se indica en normativas como el IBC o equivalentes.

TASAS DE OCUPACIÓN (según IBC 2009)	
INDICADORES DE MÁXIMA DENSIDAD POR TIPO DE OCUPACIÓN	
USO	UNIDAD
Negocios (oficina)	9.30 m ² /persona
Asamblea (salas en nivel 1)	18.58 m ² /persona
Educacional (capacitaciones)	1.86 m ² /persona
Estacionamiento (sotanos 1-3)	18.58 m ² /persona
Comercial (atención, nivel 1)	18.58 m ² /persona
Almacenamiento (sotanos 1-3)	46.45 m ² /persona
Sala de Ejercicios (sotano 1)	4.65 m ² /persona
Dormitorio (sotano 1)	4.65 m ² /persona

Tabla 1.2 – Requerimientos de Densidad máxima de ocupación según tipo de ocupación de interiores de edificios habitables, según el IBC 2009.

Las densidades de ocupación anteriormente mostradas indican unidades de área de piso por ocupante que incluyen también las áreas de circulación estructura y demás integradas.

REQUERIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS

Al momento de considerar remodelar la distribución arquitectónica interna en los diferentes niveles del edificio, se debe considerar los siguientes pasos:

A. Definición de Ocupaciones:

El primer paso que se debe seguir para un adecuado diseño de distribución de espacios interiores es definir qué tipos de ocupaciones se darán en el nivel o parte del nivel del edificio a remodelar, para lo cual se puede usar la tabla 1.1 anteriormente mostrada.

B. Definición de Número de Ocupantes a Densidad Máxima Permitida:

El siguiente paso es identificar la cantidad máxima que pudiera haber en el área a remodelar según los parámetros de ocupación máxima indicados en la tabla 1.2. Este número de ocupantes definirá posteriormente otros parámetros de seguridad en evacuación, servicios, instalaciones, etc. Debe considerarse además las capacidades estructurales del edificio según se definieron al momento de diseñarlo y construirlo. El diseñador debe posteriormente definir estaciones y espacios de tamaño y cantidad tal que nunca excedan las densidades máximas de ocupación como se definieron anteriormente.

C. Definición de Rutas de Evacuación:

Al conocer la ocupación máxima posible de cada nivel se debe identificar las rutas de evacuación o salidas hacia medios de evacuación, como ductos de gradas y gradas de emergencia exteriores, y dejar marcadas estas áreas y rutas en el diseño para evitar establecer estaciones de trabajo que bloquen las rutas de evacuación designadas. Los planos A101 y A102 (adjuntos a este documento) definen áreas y rutas de evacuación típicas para todos los niveles del edificio.

Mientras más ocupantes haya en un nivel, más ancho debe ser cada corredor o ruta de evacuación. Se deberá procurar nunca tener menos de aproximadamente un centímetro de ancho de ruta de evacuación por ocupante, y en ningún caso menos de 1.20 metros de ancho de ruta de evacuación. Se recomienda que el diseñador de los espacios interiores consulte a detalle las secciones correspondientes del IBC para determinar otros parámetros a seguir en cuanto a la definición de rutas de evacuación. Las áreas y rutas de evacuación mostradas en los planos de distribución ideal A101 y A102 deben acomodarse a tener los anchos requeridos de evacuación para la cantidad de ocupantes que tendrá cada nivel del edificio que sea remodelado.

D. Definición de Distribución de Espacios de Trabajo:

Al definir las áreas de evacuación como áreas donde no se debe ubicar estaciones de trabajo, nos interesan además otros aspectos a considerar al momento de definir la distribución ideal de los espacios de trabajo, como sigue:

- a. Acceso a Ventilación Eficiente: la distribución de las estaciones de trabajo debe ser de manera tal que los flujos de ventilación sean ininterrumpidos entre la fachada sur y norte para la mayoría posible de los espacios interiores del edificio. Deben existir esencialmente solo dos tipos de estaciones de trabajo: a) estaciones de trabajo abiertas y b) estaciones de trabajo cerradas. Las estaciones de trabajo abiertas no deben tener panelería vertical delimitante que exceda una altura de 1.40 metros sobre el nivel de piso, y deben ser la mayor cantidad de estaciones de trabajo existentes en el edificio. Las estaciones de trabajo cerradas deben darse preferiblemente con cierres translúcidos que no se opongan al paso de la luz natural hacia el interior de las mismas, al igual que la ventilación natural. La ubicación de estaciones abiertas y cerradas de trabajo deben ayudar a cumplir este objetivo. Los planos de distribución ideal A101 y A102 definen zonas del interior de cada tipo de nivel en donde se recomienda la

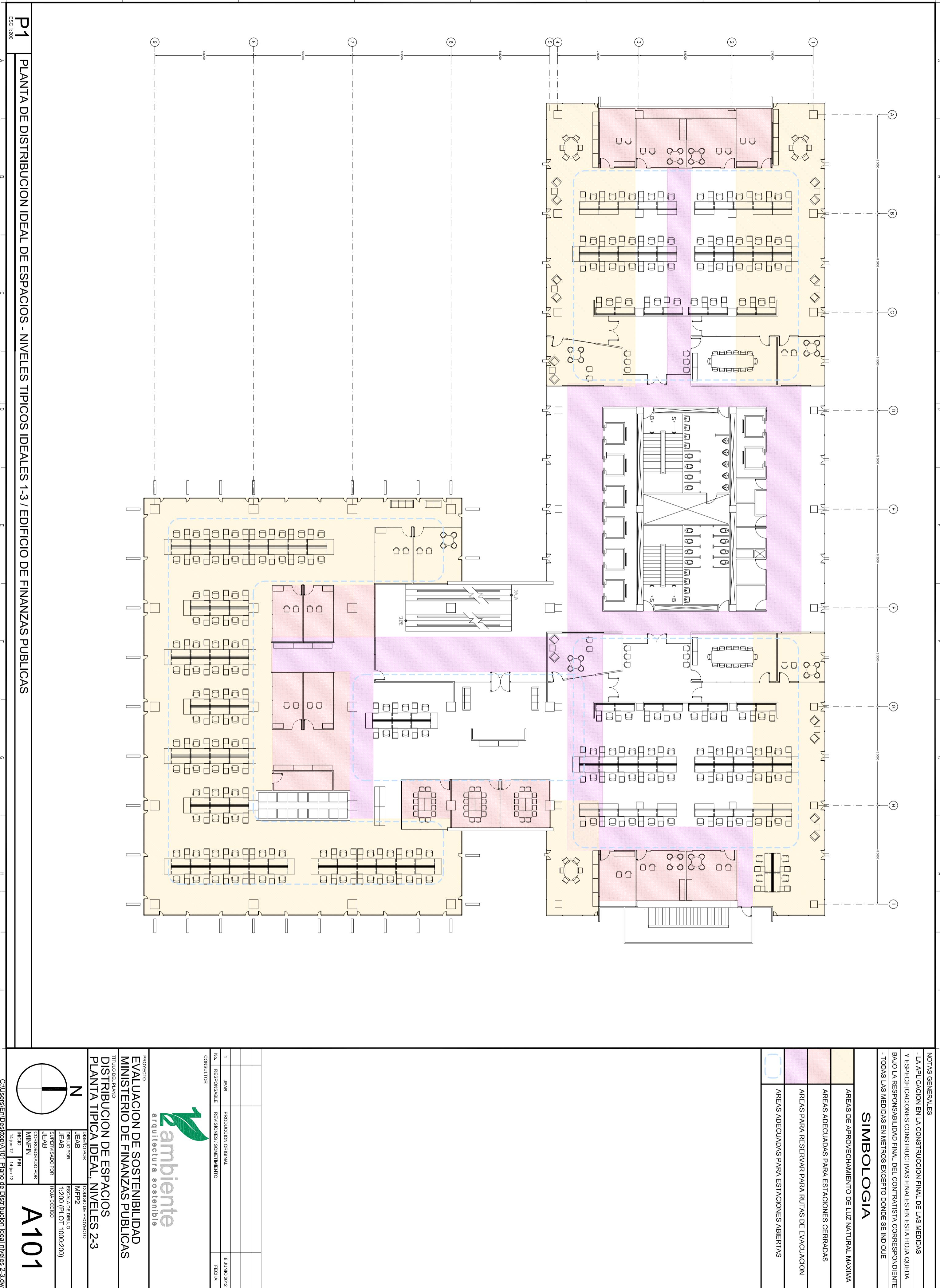
ubicación solo de estaciones de trabajo abiertas y los lugares en donde se debe permitir la ubicación de estaciones de trabajo cerradas.

- b. Acceso a iluminación: el tener estaciones de trabajo abiertas en su mayoría en el edificio permite una mejor distribución de luz, sea artificial o natural. Las recomendaciones de parámetros de altura de cierre y materiales perimetrales de los tipos de estaciones de trabajo consideradas para el edificio del inciso anterior son válidas igualmente para el aprovechamiento de la luz natural. Las zonas marcadas de aprovechamiento de luz natural, según se muestran en los planos de distribución ideal de interiores del edificio A101 y A102 (adjuntos al presente documento), así como los resultados del análisis de luz natural como se ven en la División 9 de este documento, muestran las áreas de cada nivel del edificio que presentan mayor potencial al aprovechamiento de luz natural. Es imprescindible que para aprovechar la luz natural entrando por las fachadas translúcidas del edificio, estas áreas se encuentren lo menos posible con estaciones de trabajo o espacios cerrados.

E. Asignación de Estaciones de Trabajo a Personal:

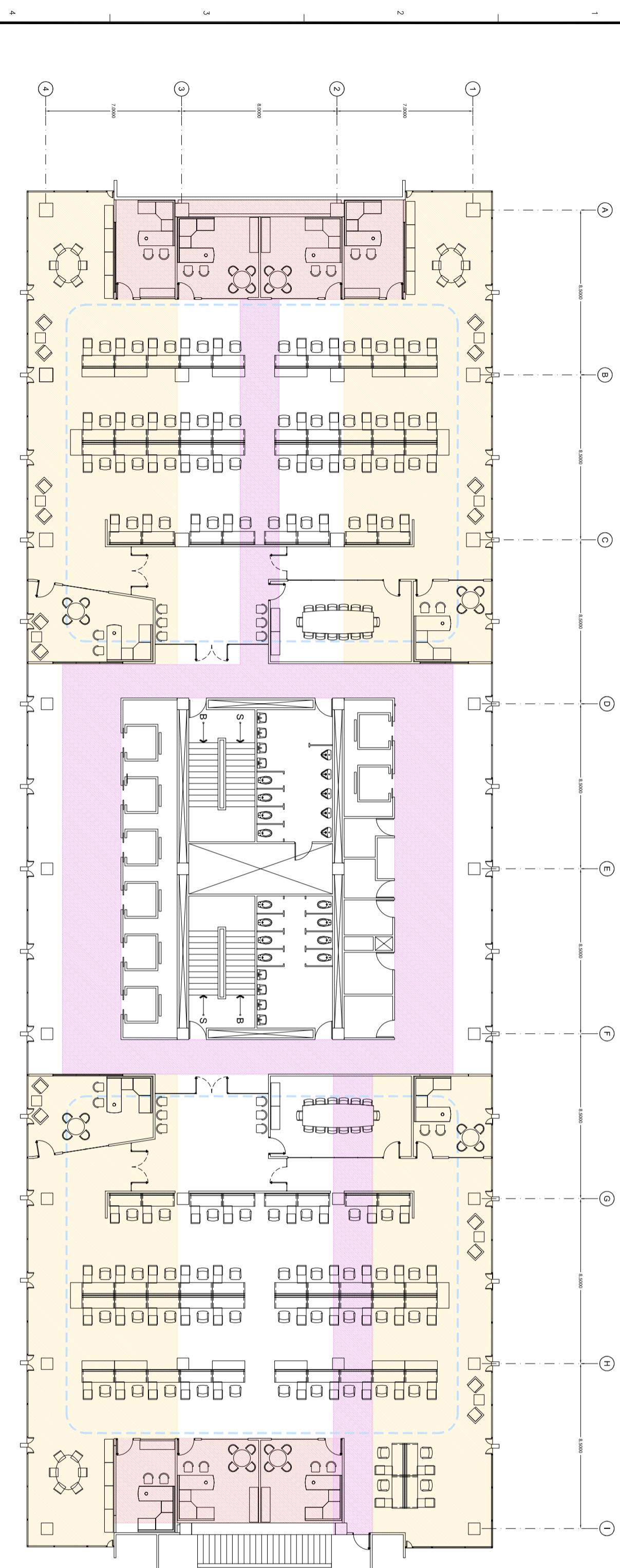
Las estaciones de trabajo deberán ser definidas en cuanto a mobiliario, equipamiento tamaño y ubicación de acuerdo al organigrama de las divisiones de la organización que están siendo reorganizadas. Los planos de distribución ideal de espacios A101 y A102 muestran una organización de islas de trabajo que logran satisfacer los parámetros anteriormente indicados, y además permiten tener mayor flexibilidad a la dinámica de trabajadores de cada división o subdivisión de la organización implicada.

Como cada departamento, división o dirección tiene requerimientos de ocupantes, equipo y mobiliario diferente, este manual solo se limita a hacer sugerencias generales y abstractas, y recomienda sobre todo el mantener las áreas de trabajo abiertas, bajas en cierres y organizadas por islas o bancas.



A B C D E F G H

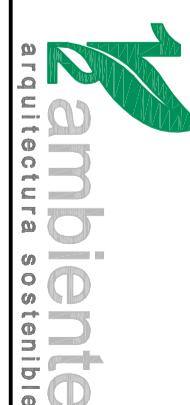
I J K L



P1 PLANTA DE DISTRIBUCION IDEAL DE ESPACIOS - NIVELES TIPICOS IDEALES 4-18 / EDIFICIO DE FINANZAS PUBLICAS

ESC 1:200

PROYECTO EVALUACION DE SOSTENIBILIDAD MINISTERIO DE FINANZAS PUBLICAS	
TITULO DEL PLANO	
DISTRIBUCION DE ESPACIOS	PLANTA TIPICA IDEAL NIVELES 4-18
DISEÑADOR JEAB	REVISOR MINFIN
DEBUDOR JEAB	ESCALA DE DIBUJO 1:200 (PLOT 1000/200)
SUPERVISADO POR JEAB	HORA CODIGO
CORROBORADO POR JEAB	FECHA 14-jun-12
NIEGO FIN	14-jun-12



A102

NOTAS GENERALES

- LA APLICACION EN LA CONSTRUCCION FINAL DE LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS FINALES EN ESTA HOJA QUEDA BAJA LA RESPONSABILIDAD FINAL DEL CONTRASTISTA CORRESPONDIENTE
- TODAS LAS MEDIDAS EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE

SIMBOLOGIA

AREAS DE APROVECHAMIENTO DE LUZ NATURAL MAXIMA
AREAS ADECUADAS PARA ESTACIONES CERRADAS
AREAS PARA RESERVAR PARA RUTAS DE EVACUACION
AREAS ADECUADAS PARA ESTACIONES ABIERTAS

DIVISIÓN 2 – ELIMINACIÓN DE ASBESTOS

DIVISIÓN 2

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR

REMOCIÓN DE MATERIALES APLICADOS EN INTERIOR DAÑINOS PARA LA SALUD – ASBESTOS

INDICADORES Y ANTECEDENTES

El Edificio de Ministerio de Finanzas Públicas está compuesto estructuralmente por dos módulos: a) la torre de oficinas de 18 niveles y b) la torre de oficinas adosada al lado sur de 3 niveles. La torre de oficinas de 18 niveles es una estructura de marcos rígidos de columnas y vigas de acero, con losas de concreto suspendidas sobre las vigas de acero. La torre de oficinas adosada de 3 niveles es una estructura de marcos rígidos de concreto reforzado fundido en sitio. Los recubrimientos de asbesto tipo Limpet se encuentran protegiendo las columnas y vigas de acero en la torre de oficinas de 18 niveles únicamente.

INDICADORES DE CONDICION: ASBESTO TIPO LIMPET	
Area de Losas con aplicación	2700.00 m² aproximadamente
Metros de columnas con aplicación	2,430.00 ml aproximadamente

GENERALIDADES

A. Asbesto tipo “Limpet”:

En la consultoría de sostenibilidad para el edificio del Ministerio de Finanzas se ha identificado que para la protección contra incendios de los elementos estructurales de acero (columnas y vigas) se ha aplicado, desde el momento de la construcción, recubrimiento de Asbesto tipo Limpet. Para la época de construcción del edificio, era común utilizar este tipo de recubrimiento de protección contra incendios por la alta capacidad de aislar del asbesto a las flamas y el calor, que de otra manera dañarían y harían colapsar la estructura de acero en la eventualidad de incendio. Se le llama tipo “limpet” porque las fibras de asbesto se mezclan con otros materiales para proveer la adherencia permanente a la estructura de metal.

Al descubrirse que las fibras volátiles de asbesto producen cáncer a la exposición frecuente de las mismas por los ocupantes de los edificios en donde se aplican, por ende, siendo prohibidas desde entonces la aplicación de estas sustancias en los interiores del edificio para conservar la calidad ambiental interior. Al encontrarse dentro del edificio esta sustancia, y que ha llevado tanto tiempo dentro de él sin

mantenimiento ni prevenciones, es imprescindible eliminarlo adecuadamente para evitar riesgos a la salud de los ocupantes.



Figura 2.1 – Aplicación de Asbestos tipo “Limpet” en proceso de aspersión, en protección .

B. Protección Contra Incendios de las Estructuras de Acero:

Las estructuras de acero al estar expuestas a calor excesivo o llamas, pierden su capacidad de soporte y se deforman, haciendo que las mismas colapsen. Para edificios ocupados esta posibilidad hace imprescindible, para la protección de la vida de los ocupantes del mismo, que se recubran los elementos estructurales con materiales resistentes a incendio.

Los materiales de construcción resistentes al incendio típicamente se clasifican por la capacidad de horas de resistir un incendio antes de colapsar. Dependiendo del tipo de

edificio ocupado y el nivel de seguridad que requiere, así como la necesidad de tiempo para evacuar la estructura de sus ocupantes en una eventualidad de incendio. Entonces, existen típicamente tres clasificaciones comunes de resistencia al incendio usados en materiales de construcción: de 1 hora, de 2 horas y de 3 horas. El edificio del Ministerio de Finanzas Públicas debería usar en todas sus áreas de evacuación y en la estructura principal del edificio, materiales y recubrimientos de materiales de al menos dos horas de resistencia contra incendios. Para más información sobre el diseño adecuado y selección de materiales para los diferentes espacios del interior del edificio, sean definidos como de ruta de evacuación o no, consultese el Código Internacional de la Construcción (*International Building Code*) en su edición más reciente.



Figura 2.2 – recubrimiento de protección contra incendios de espuma aplicado por aspersión, sin contenido de asbestos



Figura 2.3 – aplicación de protección contra incendios de pintura intumescente a base de epóxico aplicada por aspersión.

REQUERIMIENTOS

A. Remoción:

Se requiere remover el asbesto tipo “Limpet” de todas las ubicaciones en donde esté presente dentro del edificio. Véase la Sección de Especificaciones No. 026201 (adjunta a este documento) a seguirse por los contratistas que ejecuten la remoción del material.

B. Aplicación de Nuevo Recubrimiento de Protección:

Se requiere, posterior a remover adecuadamente el asbesto, que las estructuras de metal sean recubiertas por un nuevo material de protección. Típicamente y de manera práctica, existen dos posibilidades de material de recubrimiento a aplicar en las estructuras:

- a. Recubrimientos sólidos aplicados por aspersión: típicamente de espuma de fibra mineral o cementicia, o algún material similar, aplicado con aspersión en el sitio. Para más información sobre las características y procedimientos requeridos al optar por esta solución, consultese la Sección de Especificación No. 078110 (adjunta a este documento) a seguirse por los contratistas que ejecuten esta solución.
- b. Recubrimientos líquidos aplicados por aspersión, rollo o brocha: típicamente llamadas pinturas intumescentes, basadas en epóxico. Estas se aplican en un sistema compuesto por dos o tres componentes:
 1. Imprimador: es un recubrimiento que prepara la superficie de metal para recibir la pintura intumescente y mejorar la adherencia de la misma a la estructura.
 2. Recubrimiento Intumescente: es el material aplicado que reacciona a contacto con las llamas del incendio, retardando la exposición del acero al incendio.
 3. Recubrimiento Final o de Acabado: de aplicación optativa, se aplica a generalmente a los elementos estructurales recubiertos con pintura intumescente que quedan expuestos a la vista, sea en interiores o exteriores. Estos recubrimientos típicamente son acrílicos o poliuretanos, y no necesariamente tienen una composición especial por ser aplicados sobre los recubrimientos intumescentes.

PROCEDIMIENTOS

Se requiere que se lleve a cabo los siguientes pasos bajo la necesidad de remover los recubrimientos con contenido de asbesto:

- A. Plan de Ejecución: realice un plan de ejecución que como primer paso identifique las áreas en las que el material se encuentre presente. Es preferible que se combine la necesidad de remodelación de los espacios interiores con las actividades de remoción de asbestos. Mida las áreas que de las que se debe remover este material, identifique los requerimientos de mudanza de ocupantes y mobiliario, así como la remoción de acabados como cielos y tabiques, y prepare un paquete de licitación para Contratación de Servicios de Remoción de Asbestos. Realice un cronograma de ejecución de contrato en el que se organicen y programen las mudanzas de ocupantes y mobiliarios adecuadamente.
- B. Mudanzas y Preparaciones: evacúe el área de donde se removerá el asbestos de todos los ocupantes, equipo, mobiliario, etc., y especialmente remover cualquier objeto que pueda acumular o retener polvo. El espacio por debajo de las áreas de donde se debe remover el asbestos debe preferiblemente quedar solo con los tabiques y acabados fijos del espacio.
- C. Licitación de Contrato de Remoción de Asbesto: ejecute una licitación para la contratación de una compañía que ofrezca los servicios de remoción de asbestos tipo limpet del edificio siguiendo los requerimientos indicados en la Sección de Especificaciones No. 026201 “Servicios de Eliminación de Asbestos tipo Limpet de Estructuras de Acero” (adjunto a este documento), además de cualquier otra disposición administrativa que se requiera por ser una licitación de entidad del Estado. Siga todas las instrucciones que competen al Contratante que aparecen en la mencionada Sección de Especificaciones.

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 026201
Servicios de Eliminación de Asbestos tipo “Limpet” de Estructuras de Acero

PARTE 1 – GENERAL

RESUMEN

A. Esta sección incluye:

- a. Especificaciones técnicas generales para la remoción de asbestos de tipo “Limpet” (adherible a superficie) actualmente aplicado en la estructura de acero del edificio del Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala.

DESCRIPCIONES

- B. Se busca la eliminación de la exposición de los ocupantes del edificio al asbestos disperso en el aire desprendido de la instalación original del edificio, realizada en el año 1973. Se considera de antemano que no es posible la remediación, cubrimiento o mejoramiento del material, por lo que se requiere la remoción total del mismo.
- C. Los diferentes tipos de fibras de asbestos han sido calificados por diferentes organizaciones gubernamentales y ambientales, entre ellos el Gobierno Federal de Estados Unidos, como materiales cancerígenos. Para cumplir con estándares de calidad de aire interior, requerimientos ambientales y minimizar la exposición de los empleados a estos materiales dañinos a la salud, es necesario un control en los lugares donde potencialmente se puede tener contacto con fibras suspendidas en el aire de este material.
- D. Se requiere que todo trabajo y áreas de trabajo estén en conformidad con los requerimientos de las regulaciones de EPA AHERA (40 CFR Parte 763), regulaciones de NESHAPS (40 CFR 61 Subparte M) y regulaciones de OSHA (1926.1101(g) (11)).

PARTE 2 – PRODUCTOS

E. Químicos para humectación de Asbestos:

- a. Super Water-Wetter Surfactant, Abatement Technologies Inc.
- b. Equivalente según sea aprobado por el contratante durante la licitación.

F. Químicos para la encapsulación del Asbestos removido:

- a. ENVIROCOAT Lockdown Encapsulant, Abatement Technologies Inc.
- b. Equivalente según sea aprobado por el contratante durante la licitación.

G. Shampoo para baño de trabajadores:

- a. Abatement Hair and Body Shampoo, Abatement Technologies Inc.

PARTE 3 – ENTREGABLES

- H. Planos de Identificación de áreas con asbestos aplicado, subdivididas por fases.
- I. Descripción de actividades de remoción por fase: descripción clara de procedimientos de remoción y evacuación.
- J. Cronogramas de ejecución.

PARTE 4 - EJECUCIÓN

K. Remoción de Asbesto tipo Limpet:

- a. El trabajo consiste en la remoción de asbesto aplicado en la estructura metálica y entrepisos del edificio del Ministerio de Finanzas Públicas. El contratista designado proveerá toda mano de obra, herramientas y equipo requerido para realizar la totalidad del trabajo contratado.
- b. Se sectorizará el edificio en áreas de trabajo que sean fácilmente divididas y aisladas del resto para trabajar por fases. Estos sectores se deberán trabajar aisladamente uno de otro y no simultáneamente.
- c. El contratista deberá seguir los siguientes pasos para proveer los servicios de remoción de material:
 - i. Fase de Evaluación e Identificación:
 1. En cada área se identificarán los sectores que contienen asbesto tipo limpet aplicado, cuantificando el área a trabajar para dimensionar el material a remover en volumen previo a cualquier actividad de remoción.
 2. La identificación de las áreas con asbesto debe realizarse con el nivel o medio nivel del edificio en cuestión desocupado, preferiblemente realizándose fuera de horas de trabajo. Los trabajadores que realicen la identificación de sectores con asbesto no deben tocar la superficie de asbesto aplicado y solo limitarse a remover el cielo suspendido instalado en los niveles en donde se vaya a realizar trabajos de remodelación. Deben, durante todo el tiempo de identificación, usar mascarillas de respiración, lentes de protección y guantes de hule.
 3. Se debe definir por escrito al Departamento de Servicios Administrativos las áreas para trabajar y todo el personal en dicha área y áreas adyacentes del mismo nivel del edificio deben ser notificados con al menos catorce días de anticipación a los trabajos por realizar. El contratista deberá recibir una notificación escrita de la autorización del calendario de trabajos para poder iniciar la ejecución de sus servicios.
 - ii. Fase de Remoción:
 1. Al seleccionar un área de trabajo, ésta será aislada herméticamente del resto del edificio. El cierre puede hacerse por medios temporales como cortinas de plástico o similares, que no permitan el paso de aire desde el área de trabajo hacia el área no trabajada. Las orillas de las cortinas de plástico deben cerrarse con cinta adhesiva a todas las superficies adyacentes del edificio de forma tal que no haya fuga de aire entre las áreas trabajadas con las no trabajadas. No puede quedar ninguna apertura con filtraciones en los límites perimetrales del área a trabajar que haya sido cerrada herméticamente.
 2. Debe rotularse adecuadamente en el exterior del área de trabajo para que los ocupantes del edificio que pasen por el exterior del

área de trabajo tomen las precauciones correspondientes y no entren sin protección adecuada.

3. Previo a iniciar los trabajos de remoción, los trabajos de cierre deben ser supervisados por parte del contratante o su representante para dicho fin, de forma tal que se asegure su estanqueidad.
4. Si se realizaran estas actividades en horario laboral, los ocupantes del edificio en esas áreas deberán ser reubicados en otras áreas del edificio al menos un día laboral con anticipación. Todo mobiliario será removido y el área será sellada como se describió anteriormente. Sólo se permitirá el ingreso de personas autorizadas que usen los requerimientos mínimos de protección.
5. Los trabajadores que realicen la remoción del material deben trabajar con trajes herméticos de cuerpo completo, preferiblemente fabricados con mantos de Tyvek. Deben además usar respiradores de media cara, de presión negativa y con filtros de alta eficiencia (MERV 13 o equivalentes). No pueden salir del área de trabajo o abrir el área de trabajo hasta que no se finalice una etapa completa de remoción de asbestos.
6. Los materiales a remover no son disgregables y no se disgregarán al ser removidos. Una etapa completa de remoción de asbestos implica los siguientes pasos:
 - a. Antes de ser removido, humedecer el material para evitar que se vuelva volátil al entrar en contacto con la herramienta de remoción. La humectación debe realizarse con soluciones de químicos específicamente usados para la remoción de asbestos. Ver la sección de Productos para más información.
 - b. Cortar o trazar en secciones para organizar la remoción y evacuación del material. No deberá permitirse caídas de material al piso de más de 2.40 metros de alto para que no se quiebre excesivamente o rebote a distancias considerables.
 - c. Con el uso de espátulas y herramientas similares, remover el material separándolo de la estructura por medio de herramientas. El material no será removido por medio de métodos que generen polvo, como por ejemplo pulidoras, raspadoras mecánicas, o similares.
 - d. Al desprenderse de la estructura, el material deberá humedecerse si ha perdido demasiada humedad y haya riesgo de tener partículas volátiles. Luego debe depositarse en bolsas de polietileno grueso (400 micras mínimo) y dichas bolsas deben cerrarse herméticamente para ser limpiadas y evacuadas del área de trabajo para su disposición final. Todas las bolsas de material removido deben contar con la siguiente leyenda en el exterior:

"PELIGRO, CONTIENE FIBRAS DE ASBESTO. EVITAR CREAR POLVO. RIESGO DE CANCER Y ENFERMEDADES PULMONARES".

- e. Al terminar una sección programada de remoción como etapa, debe barrerse todo el espacio con aserrín humedecido para captar todo el asbesto que esté suelto sobre el suelo. Igualmente, todas las superficies de metal deben ser limpiadas con paños humedecidos para remover el polvo remanente. Otras superficies deben igualmente ser trapeadas o limpiadas con medios humedecidos.
- f. Luego de realizar la remoción y previo a salir del edificio, el contratista deberá duchar a sus trabajadores con químicos de limpieza corporal adecuados. Véase las descripciones en la Parte 2 – Productos.

iii. Fase de Evacuación

1. Remover las bolsas de desechos del edificio por medio de los ascensores de carga hasta un área segura o transporte de evacuación inmediata.
2. La carga de contaminantes debe ser depositada en un relleno de suelo seguro, con como mínimo 60 centímetros de suelo compactado sobre las bolsas de asbesto, y enterradas las bolsas totalmente para evitar que el polvo de asbesto vuelva a estar en contacto con el aire y exista riesgo de volverse volátil. Debe reconocerse un relleno sanitario en donde no haya riesgo de remoción de suelos.

iv. Fase de Cierre

1. Al terminar de remover el asbesto de un área designada, se debe nuevamente trapear el piso y limpiar con medios humedecidos todas las superficies, sean de la estructura o no. El agua de limpieza debe ser puesta a evaporar sin soltar el material de polvo de asbesto y éste debe ser evacuado de la misma manera que ha sido evacuado el resto de material removido.
2. Si no se aplicará alguna protección contra incendios inmediatamente, debe removese el plástico de cierre hermético del área de trabajo. Preferiblemente no debe usarse este plástico para otras áreas de trabajo, a menos que haya sido adecuadamente limpiado de forma tal que no acarree polvo de asbesto a otras localidades.
3. El contratante o su representante realizará una inspección del área trabajada finalizada

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 078110

Recubrimientos de Protección Contra Incendios para Estructuras de Metal Aplicados por Aspersión

PARTE 1 – GENERAL

1.1 DESCRIPCIÓN

Esta sección da especificaciones de recubrimientos de fibra mineral y cementicios para proveer resistencia contra incendios a elementos estructurales de acero.

1.2 ENTREGABLES

A. Literatura y Datos del Fabricante:

- a. Instrucciones y especificaciones de aplicación detalladas y completas provistas por el fabricante
- b. Instrucciones del fabricante para procedimientos de reparación y parcheo

B. Certificados:

- a. Certificados de un laboratorio de pruebas comprobando que el material de recubrimiento y método de aplicación cumple con las clasificaciones de resistencia contra incendios requerida.
 - i. Listado de espesores y densidad de material requerida para lograr clasificaciones de resistencia contra incendios
 - ii. Reporte completo de pruebas y registro de pruebas de resistencia contra incendios
- b. Certificado del fabricante indicando que el material de recubrimiento es el mismo, bajo las tolerancias de fabricación, que el material sobre el cual se efectuaron las pruebas de resistencia contra incendios.

1.3 DESPACHO, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE PRODUCTO

- A. Despache al sitio del proyecto en contenedores marcados y etiquetados para mostrar el nombre, marca y certificación de cumplimiento con los requerimientos especificados.
- B. Remueva y reclame los contenedores dañados que se encuentren en el sitio
- C. Almacene los materiales separados de la superficie de piso, bajo cubierta y alejado de cualquier superficie inundada.
- D. Manténgase en condiciones secas antes de la instalación.
- E. Remueva los materiales que han sido expuestos a humedad antes de la instalación del sitio del proyecto.

1.4 CONTROL DE CALIDAD

- A. Haga pruebas de resistencia a fuego de acuerdo a la norma ASTM E119, para la resistencia contra incendios requerida, en un laboratorio de reputación reconocida. Si en el país no se encuentra un laboratorio con suficiente experiencia y autoridad, haga las pruebas con un laboratorio en el extranjero.
- B. Facilite la inspección y aprobación de las superficies para recibir el recubrimiento por parte del fabricante del mismo como se requiera.

- C. El representante del fabricante del recubrimiento debe observar y aconsejar al inicio de cada aplicación, y debe visitar el sitio como sea requerido en adelante para garantizar la apropiada aplicación del producto.
- D. Área de Prueba de Pre-aplicación:
 - a. Aplique el producto en un área de prueba que consista en una aplicación típica de losa o vigas, incluyendo como mínimo no menos de 4.5m de largo de viga para prueba, en una intersección.
 - i. Aplique a una columna
 - ii. Aplique para las clasificaciones de resistencia de fuego (definidas por horas) como sea requerido para el edificio y sus condiciones.
 - b. Instale en una ubicación seleccionada por el contratante o su representante para aprobación del representante del fabricante y las autoridades en jurisdicción (departamento de bomberos).
 - c. Lleve a cabo pruebas de desempeño de adhesión en acero pintado según la norma ASTM E736
 - d. No proceda en otras áreas con la aplicación hasta que la prueba de instalación haya sido completada y aprobada correspondientemente.
 - e. Deje el área de aprobación abierta para observación de la conservación del recubrimiento a medida que progresan los trabajos y se ejecuta el contrato.

1.5 REFERENCIAS

- A. Las publicaciones listadas a continuación forman parte de esta especificación en la extensión en que se refieran. Las publicaciones se refieren en el texto por designación simple solamente.
- B. Normas de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM):
 - a. C841-03 (R208) Instalación de Forros y Pastas Interiores
 - b. C847-10 Listones y Mallas de Metal
 - c. E84-10 Características de Quema de Superficie para Materiales de Construcción
 - d. E119-10 Pruebas de Incendio de Materiales y Construcción de Edificios
 - e. E605-93 (R2006) Espesores y Densidades de Materiales Resistentes a Incendios Aplicados a Elementos Estructurales
 - f. E759-92(R2005) Efecto de Deflexión en Materiales Resistentes a Incendios Aplicados por Aspersión a Elementos Estructurales
 - g. E760-92 (R2005) Impacto sobre Adherencia en Materiales Resistentes a Incendios Aplicados por Aspersión a Elementos Estructurales
 - h. E761-92 (R2005) Capacidad Compresiva de Materiales Resistentes a Incendios Aplicados por Aspersión a Elementos Estructurales
 - i. E859-93 (R2006) Erosión de Aire de Materiales Resistentes a Incendios Aplicados por Aspersión a Elementos Estructurales
 - j. E937-93 (R2005) Corrosión de Acero por Materiales Resistentes a Incendios Aplicados por Aspersión a Elementos Estructurales
 - k. E1042-02 (R2008) Materiales Acusticos y Absorbentes Aplicados con Espátula o Spray
 - l. G21-09 Determinación de Resistencia de Materiales Sintéticos Polímericos a Hongos
- C. Pruebas del Underwriter's Laboratories Inc (UL):
 - a. Directorio de Resistencia contra Incendios: última edición incluyendo suplementos

- D. Pruebas de Warnock Hersey (WH):
 - a. Listados de Certificaciones: última edición
- E. Pruebas de Factory Mutual System (FM):
 - a. Guia de Aprobación: última edición incluyendo suplementos

PARTE 2 – PRODUCTOS

2.1 RECUBRIMIENTO CONTRA INCENDIOS APLICADO POR ASPERSIÓN

- A. Producto según Norma ASTM E1042, Clase A, Categoría A:
 - a. Tipo I, materiales cementicios mezclados en fábrica con agregado aprobado
 - b. Tipo II, fibra mineral mezclada en fabrica con adhesivos inorgánicos integrales de densidad minima de 240 kg/m³ según la prueba ASTM E605 a menos que sea especificado de otra manera. Use en las áreas que estén completamente encajonadas.
- B. Materiales que contengan asbesto no son permitidos.
- C. Características de resistencia contra incendios cuando se aplican en el espesor y densidad requeridas para lograr la clasificación de resistencia requerida:

	Característica	Prueba	Resultados
1.	Deflexión	ASTM E759	Sin grietas, astilladuras o delaminado cuando el material de base tiene una deflexión de 1/120 en 3 metros.
2.	Resistencia a Corrosión	ASTM E937	No promueve la corrosión del acero.
3.	Impacto de Adhesión	ASTM E760	Sin grietas, astilladuras o delaminado.
4.	Cohesión/Adhesión (Fuerza de Pega)	ASTM E736	Minima Resistencia cohesive/adhesive de 9.57 kPa (200 lbf/ft ²) para areas cubiertas y 19.15 kPa (400 lbf/ft ²) para áreas expuestas.
5.	Erosión de Aire	ASTM E859	Maxima ganancia de peso del filtro collector de 0.27gm/m ² (0.025 gm/ft ²).
6.	Capacidad Compresiva	ASTM E761	Capacidad compresiva minima de 48 kPa (1000psf).
7.	Características de Quema de Superficie con adhesivo y sellador a ser usado.	ASTM E84	Dispersión de llama a 25 o menos humo desarrollado a 50 o menos
8.	Resistencia a Hongos	ASTM G21	Resistencia a crecimiento de moho cuando se inocula con aspergillus niger (28 días para aplicación general)

2.2 ADHESIVO

- A. Adhesivo de pega para materiales tipo II (fibrosos) como sean recomendados y suministrados por el fabricante del material de protección contra incendios.

- B. El Adhesivo puede ser una parte integral del material o aplicado separadamente a la superficie que recibirá el material de prueba contra incendios.

2.3 SELLADOR

- C. Con características de quemado de superficie como sea especificado por el material de protección contra incendios
- D. Resistente a hongos.
- E. El sellador debe ser una parte integral del material aplicado o aplicado separadamente a la superficie expuesta. Cuando se aplique separadamente use color contrastante de sellador pigmentado, blanco preferiblemente.

2.4 AGUA

- F. Limpia, fresca y libre de impurezas orgánicas o minerales.
- G. pH de 6.9 a 7.1 solamente

2.5 MATERIAL DE ADHESIÓN MECÁNICA

- H. Malla metálica expandida: según norma ASTM C847, de peso mínimo de 0.92 kg/m²
- I. Fijadores: según norma ASTM C841

PARTE 3 – EJECUCIÓN

3.1 EXAMINACIÓN

- A. Verifique que las superficies que recibirán el recubrimiento de protección contra incendios esté libre de polvo, aceite, grasa, materiales solubles en agua o cualquier substancia ajena que evite la adhesión del material de protección contra incendios.
- B. Verifique que los colgadores, insertos y fijadores para otros acabados estén instalados antes de la aplicación del material de protección contra incendios.
- C. Verifique los ductos, tuberías y otros materiales de obstrucción y equipo no esté instalado que pueda obstruir la instalación del material de protección contra incendios.
- D. Verifique que el trabajo de concreto en las losas y el acero recubierto de concreto esté terminado o reparado completamente.
- E. Verifique las condiciones de temperatura y cierre de área de trabajo como sea requerido por el fabricante del material de protección contra incendios para la apropiada instalación.

3.2 APLICACIÓN

- A. No empiece la aplicación hasta que se haya obtenido una aprobación escrita del fabricante de los materiales de protección contra incendios en cuanto a que las superficies de aplicación hayan sido inspeccionadas por el fabricante o su representante y que son adecuadas para recibir el material de protección contra incendios aplicado por aspersión.
- B. Coordene la aplicación del material de protección contra incendios con otros subcontratos.
- C. Aplicación de malla de metal:
 - a. Aplique a vigas y columnas que tengan superficies pintadas que no cumplan con los requerimientos de la norma de Prueba de Pega ASTM E736 en la prueba del área de pre-aplicación.

- b. Aplique a los patines de vigas de 30 cm de ancho o mas
 - c. Aplique a patines de columnas de 40 cm o mas
 - d. Aplique a las almas de vigas o columnas de 40 cm o más de profundidad
 - e. Solde o fije mecánicamente a un máximo de 30 cm de centro
 - f. Traslape y amarre el elemento de malla de acuerdo a la norma ASTM C841
- D. Mezcle y aplique de acuerdo con las instrucciones del fabricante del material de protección contra incendios
- a. Mecanicamente controle las proporciones de material y agua
 - b. Aplique adhesivo y sellador, cuando no sea parte integral de los materiales, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - c. Aplique a la densidad y grosor indicada por el Directorio de Resistencia contra Incendios de UL, Guida de Aprobación de FM, o Listados de Certificación de WH a menos que se especifique lo contrario. Pruebe de acuerdo a la norma ASTM E119.
 - d. La densidad seca por metro cubico mínima para el lado inferior de las losas de metal (intersticial), puntilla de colgar o losa de viga y lamina, columnas en espacios intersticiales y cuartos de equipo mecánico debe ser como sigue:
 - i. Tipo I – 240 kg/m³
 - ii. Tipo II – 350 kg/m³
- E. La aplicación debe ser completada en un área, inspeccionada y aprobada por el contratante o su representante antes de la remoción del equipo de aplicación y proceder con los trabajos siguientes de remodelación.

3.3 PRUEBAS DE CAMPO

- A. Las pruebas sobre el material aplicado deberán ser realizadas por un laboratorio aprobado previamente. Vea la sección de especificaciones para la contratación de laboratorios de prueba aprobados según aplique.
- B. El contratante o su representante seleccionará un área para ser probada en bahías estructurales aprobadas en cada piso usando un patrón geométrico definido.
- C. Las pruebas por espesor y densidad se deberán hacer según la norma ASTM E605. Las áreas que muestren menos de lo requerido en espesor, resultado de una prueba de resistencia de incendio se rechazarán.
- D. Las áreas que muestren menos de lo mínimo en sus características de resistencia a fuego se rechazarán usando los siguientes métodos de prueba:
 - a. Prueba para cohesión/adhesión: ASTM E736
 - b. Prueba para resistencia a impacto de pega: ASTM E760

3.4 PARCHEO Y REPARACIÓN

- A. Inspeccione luego que las instalaciones mecánicas, eléctricas y otras aplicables hayan finalizado el trabajo en contacto con el material de protección contra incendios, pero antes que dicho material sea cubierto por construcción subsecuente de acabados.
- B. Ejecute cualquier medida correctiva de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del material de protección contra incendios.
 - a. Vuelva a aplicar el material en las áreas que requieran más para proveer el espesor requerido y reemplace cualquier material corrido o removido por alguna razón.

- b. Aplique el material para parcheo con máquina directamente en el punto a ser parchado o en un contenedor para ser aplicado posteriormente con espátula.
 - c. No se permite la mezcla manual del material.
- C. Reparación:
- a. Reaplique todas las áreas de prueba y rechazadas por el inspector.
 - b. Parche el material de protección contra incendios que haya sido removido o perturbado luego de la aprobación.
- D. Ejecute una inspección final de las áreas aplicadas luego de parchar y reparar.

3.5 CEDULA

- A. Aplique el material de protección contra incendios en el interior de los miembros estructurales de acero y en la parte inferior de cualquier losa de metal, excepto en las siguientes superficies:
 - a. Acero estructural y la parte inferior de los pisos de elevadores o similares.
 - b. Elementos de acero en ductos de elevadores
 - c. Áreas usadas como cámaras plenas para manejo de aire de ventilación.
 - d. El acero a ser encapsulado en concreto o designado a recibir otro tipo de protección contra incendios.
- B. Tipo I:
 - a. Clasificación de resistencia a incendios de Una Hora.
 - b. Clasificación de resistencia a incendios de Dos Horas.
 - c. Clasificación de resistencia a incendios de Tres Horas.
- C. Tipo II:
 - a. Clasificación de resistencia a incendios de Una Hora.
 - b. Clasificación de resistencia a incendios de Dos Horas.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

SECCION DE ESPECIFICACIONES 078124
Pintura Intumescente para Protección contra Incendios

PARTE 1 – GENERAL

1.1 CONTENIDO

- A. Pintura Intumescente basada en Epóxico para protección contra incendios.
- B. Capa final de Acabado Decorativo
- C. Imprimante

1.2 DESCRIPCION DE SISTEMA

- A. El sistema incluye protección clasificada como de Una Hora y Dos Horas para elementos estructurales de acero como se indica.
- B. El material de protección contra incendios será un recubrimiento de pintura intumescente basada en epóxico . Se deberá proveer también una capa de acabado decorativo final para las porciones expuestas de acero estructural solamente.

1.3 REFERENCIAS

- A. Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM):
 - a. Norma ASTM E84: Método de Prueba para Características de Quema de Superficie de Materiales de Construcción
 - b. Norma ASTM E119: Método de Prueba para Pruebas de Incendio de Materiales de Construcción
- B. Consejo de Pintura de Estructuras de Acero (SSPC):
 - a. Manual de Pintura de Estructuras de Acero, Volumen 2, “Sistemas y Especificaciones”
- C. Underwriters Laboratories Inc. (UL):
 - a. Directorio de Resistencia contra Incendios UL; Numeros de Diseño de UL aplicables para la aplicación de protección contra incendios y sus condiciones como se indica.

1.4 REQUERIMIENTOS REGULATORIOS

- A. Adicionalmente a los estándares previamente citados, los requerimientos regulatorios que gobiernan los trabajos de esta sección incluye el siguiente código gobernante según sea ratificado por el contratante:
 - a. Código de Regulaciones de California (CCR), Titulo 24, Parte 2, Código de Construcción de California, Capítulo 7, “Materiales y Construcción Resistentes a Incendios”.

1.5 ENTREGABLES

- A. General: refiérase a la sección de especificaciones correspondiente para más información sobre los requerimientos de procedimiento de presentación y documentación de entregables.
- B. Datos de Producto: entregue los Datos del Producto del Fabricante para el material intumescente de protección contra incendios propuesto para este trabajo, indicando las

características del producto, desempeño, y limitaciones. Incluya el material de recubrimiento de acabado y muestras de color del mismo para ser aplicado a estructuras de acero expuestas.

- a. El color del recubrimiento de acabado requiere la aprobación del contratante o su representante antes de ser aplicado en el proyecto.
- C. Certificados: entregue los certificados de un laboratorio de pruebas independiente, asegurando que el material de protección contra incendios y los métodos de instalación cumplen con las clasificaciones de riesgo especificadas y las clasificaciones de resistencia contra incendio requeridas.

1.6 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- A. Requerimientos Regulatorios: el recubrimiento intumescente debe cumplir o exceder los requerimientos aplicables del Código de Construcción de California, Capítulo 7, y el Número de Diseño de UL aplicable y aprobación de código de construcción para la aplicación de protecciones con clasificación de Una Hora o Dos Horas indicadas.
- B. Calificaciones: la aplicación del recubrimiento intumescente debe ser realizada por un aplicador experimentado y hábil, especializado en la aplicación de recubrimiento intumescente. El aplicador debe ser aprobado por el fabricante que provee el recubrimiento.
- C. Servicios de Campo del Fabricante:
 - a. El contratista debe hacer los arreglos necesarios con el fabricante del material a ser aplicado para proveer consulta en sitio y servicios de inspección de instalación para asegurarse la aplicación apropiada del material intumescente de protección contra incendios.
 - b. Al finalizar el trabajo de aplicación, el fabricante deberá entregar una certificación por escrito que el material de protección contra incendios ha sido aplicada sobre elementos de acero inspeccionados y aprobados y que el material de protección contra incendios ha sido aplicado correctamente de acuerdo a estas especificaciones y las especificaciones y recomendaciones del fabricante.

1.7 DESPACHO Y ALMACENAMIENTO

- A. Los materiales deben ser despachados en el sitio en contenedores sellados y apropiadamente marcados para mostrar el nombre del fabricante, marca, y cumplimiento de certificación con los requerimientos para clasificaciones de riesgo de incendio y resistencia contra incendios. Los contenedores dañados que se encuentren inapropiados para ser usados en la obra se rechazarán y serán removidos del sitio. Almacene los materiales en una ubicación seca.

1.8 CONDICIONES DE PROYECTO

- A. Las superficies a las cuales el material de protección se aplicará, así como la temperatura ambiente del lugar de aplicación durante la aplicación y 24 horas después de la misma, deberá ser no menor a 50 ° F. La humedad relativa debe ser lo suficientemente baja para asegurar el secado apropiado del material aplicado.

PARTE 2 – PRODUCTOS

2.1 MATERIALES

- A. Material de Protección contra Incendios: material intumescente basado en epóxico para protección contra incendios a ser aplicado por aspersión o brocha, con un espesor de película seca de no menos a 0.26" como sea requerido para lograr la protección contra incendios de Una Hora y Dos Horas requerida. El material de protección contra incendios debe ser etiquetado por el Underwriter's Laboratories Inc. (UL) para clasificación de riesgo, y evidencia de la Marca de Clasificación de UL debe aparecer en todos los contenedores del material. Material que contenga asbesto no es aceptable. El Material debe contener las siguientes características y propiedades:
 - a. Requerimientos de Retardo de Incendio: el material de resistencia contra incendios debe ser probado, clasificado y enlistado por el UL o WH de acuerdo a las provisiones de la norma ASTM E119
 - b. Características de Quema de Superficie: el material de protección contra incendios debe tener una clasificación de espaciamiento de llama de 25 o menos cuando se prueba bajo la norma ASTM E84.
 - c. Regulaciones de Compuestos Orgánicos Volátiles: el material de resistencia de incendio debe cumplir con las regulaciones de VOC que requiera el Estado de California.
 - d. Materiales aprobados:
 - i. Nullifire S707-120: basado en agua y para usos interiores, color gris claro, para acero de características universales, clasificación de resistencia contra incendios de 1, 1.5 y 2 horas.
 - ii. A/D Firefilm-III: recubrimiento intumescente a base de agua para uso interior solamente. Para este producto se requiere el uso de capa de acabado final obligatoriamente.
 - iii. Productos equivalentes según sean aprobados por el contratante durante la licitación
- B. Material de Capa Final Decorativa: provea un material de recubrimiento de acabado para acero expuesto como sea recomendado por el fabricante del material de protección contra incendios del color que sea seleccionado por el contratante o su representante.
 - a. Materiales aprobados:
 - i. Nullifire TS-818WPU: poliuretano a base de agua.
 - ii. A/D COLORCOAT : pintura alquídica de silicon
 - iii. Productos equivalentes según sean aprobados por el contratante durante la licitación
- C. Imprimante: usar imprimante aplicado en fabrica con características de adhesión y compatibilidad necesarias para la exitosa aplicación del material de protección contra incendios como sea requerido.
 - a. Materiales aprobados:

- i. Nullifire S-624: imprimante acrílico a base de agua de uso general.
- ii. Productos equivalentes según sean aprobados por el contratante durante la licitación

2.2 MEZCLA

- A. La mezcla de los materiales de protección contra incendios debe hacerse de acuerdo a las recomendaciones e instrucciones del fabricante

PARTE 3 – EJECUCIÓN

3.1 EXAMINACIÓN

- A. Verifique que los elementos que penetren el recubrimiento, incluyendo las fijaciones y colgantes para tubería y ductos, estén apropiadamente ubicados e instalados.
- B. Verifique que las instalaciones correlacionadas sean completadas como se indiquen en cada caso.

3.2 PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES

- A. Las superficies a las cuales el recubrimiento intumescente se aplicarán deberán limpiarse de aceites, grasa, polvo, pintura suelta, escamas de molino, o cualquier otro material que pueda evitar la apropiada adhesión del material de protección al acero.
- B. Provea plantillas, encintado o cubrimientos apropiados para evitar que material de recubrimiento y sobreaspersión en superficies expuestas de acabado en líneas agudas y rectas. Provea protección a pisos y equipo contra salpicaduras y sobreaplicación.

3.3 APLICACIÓN

- A. La aplicación del recubrimiento de protección contra incendios se debe realizar de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones de aplicación del fabricante del material y los reportes de prueba de desempeño.
- B. El material de protección debe ser aplicado en un espesor mínimo de 0.26" y como sea requerido para lograr los requerimientos de Diseño de UL y aprobación de código de construcción para protección de Una Hora y Dos Horas el acero estructural.
- C. Aplique recubrimiento final de acabado sobre el recubrimiento intumescente para superficies de acero expuestas de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

3.4 PARCHEO Y REPARACIÓN

- A. Ejecutar parcheo y reparación del material de protección como sea requerido para proveer la protección contra incendios de Una Hora o Dos Horas y su espesor relacionado. Incluya trabajos de parcheo y reparación del recubrimiento una vez los trabajos de otros

subcontratos hayan sido finalizados, como la instalación de tubería, ductos, y trabajos similares. Reaplique el material de protección como sea requerido para mantener la continuidad de resistencia contra incendios.

3.5 CONTROL DE CALIDAD DE CAMPO

- A. Medidas correctivas, cuando sean necesarias, deberán ser ejecutadas. El Contratista deberá requerir que el fabricante del material de protección entregue recomendaciones para medidas correctivas al contratante o su representante para aprobación.
- B. El Contratista tomará mediciones de espesor de película seca frecuentes al material aplicado para verificar el cumplimiento contra los requerimientos de espesor especificados. Las mediciones se harán de acuerdo al procedimiento SSPC-PA2: Medición de espesor de pintura seca con calibradores magnéticos. Entregue el reporte de dichas mediciones al contratante para propósitos de registro de proyecto.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

DIVISIÓN 3 – ORDENAMIENTO Y CORECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

DIVISIÓN 3

EFICIENCIA ENERGÉTICA

ORDENAMIENTO Y CORRECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INDICADORES, ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

De acuerdo a las inspecciones de situación actual constatadas en la “**Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas**” (1/2 ambiente arquitectura sostenible, mayo 2012), se ha podido establecer que las condiciones de las instalaciones eléctricas en el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas no están en buenas condiciones. El estado de las instalaciones muestra deficiencias como cargas mal balanceadas, indefinición de puntos de conexión para algunas cargas e incumplimiento de códigos de seguridad, conductores en mal estado, etc. Igualmente, no existe registros de los trabajos de remodelación ampliación o eliminación de servicios de circuitos eléctricos en el edificio ni identificación apropiada de los elementos de distribución como tableros, etc.

Igualmente, las mediciones de cobro de los consumos eléctricos de los últimos años en cuanto al servicio eléctrico ponen en evidencia la tendencia de bajos niveles de factor de potencia para el edificio, lo cual es una evidencia de deficiencias en la instalación eléctrica que deben ser mejoradas. A pesar que la solución final para remediar este problema no fue fácilmente identificada, sabemos que el ordenamiento y corrección del estado actual de las instalaciones es imprescindible para solucionarlo. No conocemos a certeza (y es muy difícil determinarlo sin análisis puntuales exhaustivos) las implicaciones financieras a detalle de los problemas de baja calidad de instalaciones, aparte de las penalizaciones por

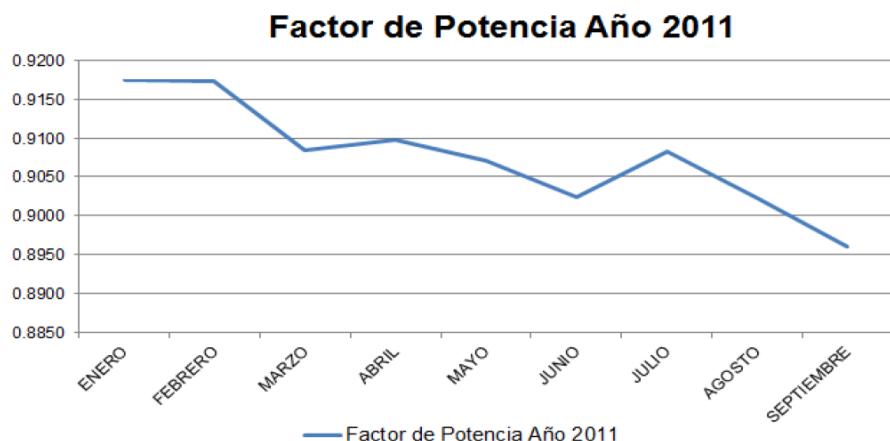


Figura 2.B.2 – Gráfica que muestra el desempeño del Factor de Potencia para las instalaciones eléctricas completas del Edificio del Ministerio de Finanzas Publicas según se ha visto en facturas de servicio. Fuente: producción propia con información proporcionada por el MinFin.

bajo factor potencia que pueda ejecutar la compañía del servicio. Una mala instalación eléctrica puede poner en riesgo la salud y vida de los ocupantes, así como el funcionamiento apropiado de los equipos instalados en el edificio.

Un edificio eficiente energéticamente debe proporcionar la facilidad de medir los consumos energéticos en renglones separados. Es decir, para poder llevar un control de la eficacia de las medidas de reducción de costo energético es necesario poder medir separado el consumo de la iluminación eléctrica, los tomacorrientes y los equipos mecánicos instalados, por ejemplo. En la actualidad es imposible hacer esa desmembración de mediciones y solo se puede hacer una modelación de acuerdo a la información global que se recaba del edificio.

REQUERIMIENTOS

Se requiere realizar las siguientes mejoras:

1. Limpiar las instalaciones y ejecutar un ordenamiento corrección y mejoramiento de los sistemas siguiendo las especificaciones técnicas encontradas en la Sección de Especificaciones No. 260501 “Requerimientos Comunes de Instalaciones Eléctricas”, adjunto al presente Manual.
2. Reordenar las instalaciones del edificio nivel por nivel de acuerdo al esquema indicado en el plano E101, adjunto al presente plano. En este esquema se puede ver la propuesta de división de los centros de carga para facilitar la medición de los diferentes renglones de consumo eléctrico del edificio.

PROCEDIMIENTOS

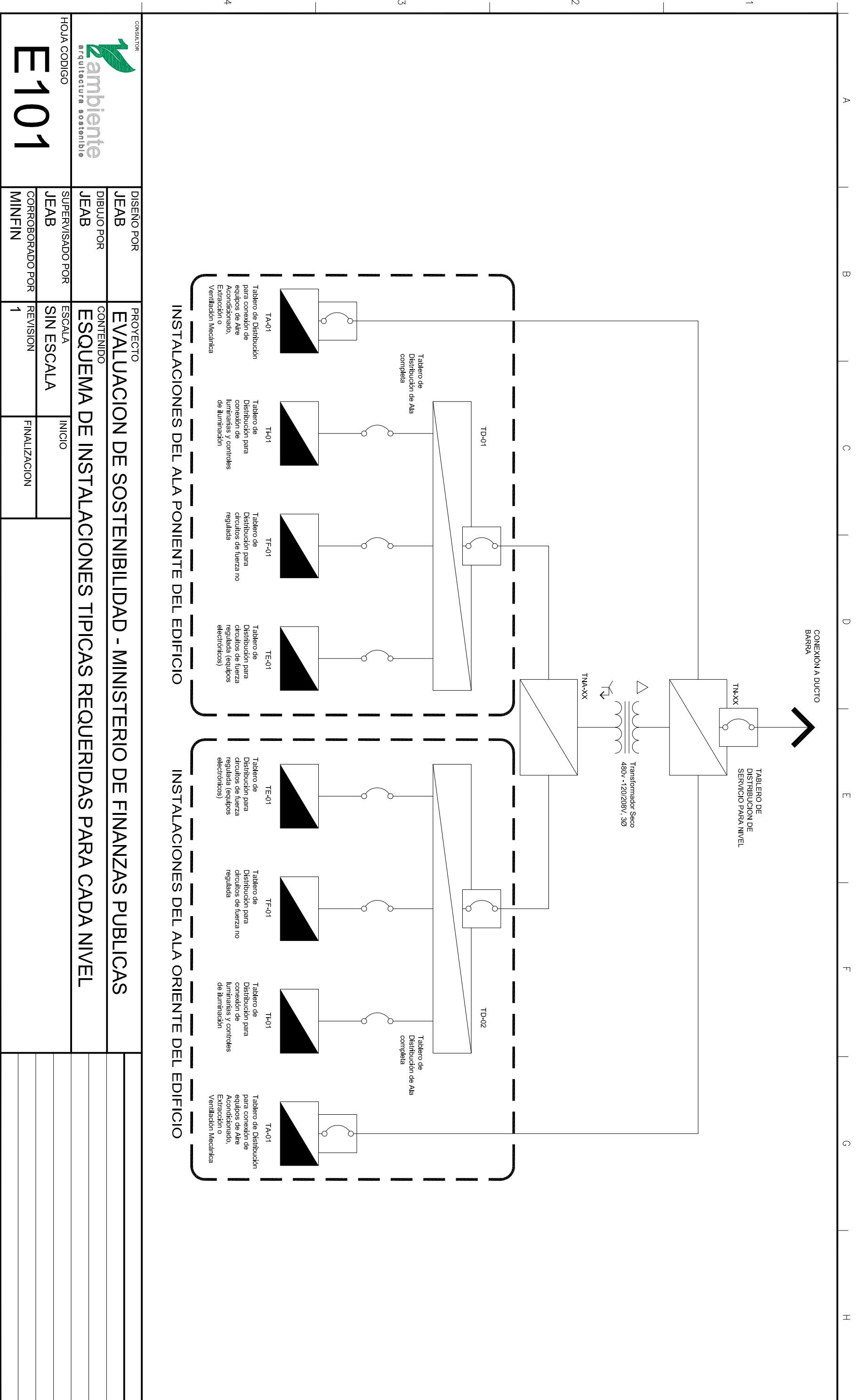
Para lograr cumplir con los requerimientos, lleve a cabo las siguientes acciones:

1. Defina el área parcial del edificio a remodelar o en donde se realizará la corrección de las instalaciones. Preferiblemente no defina áreas de remodelación menores a medio nivel de edificio típico y defina los alcances de las mismas desde, e incluyendo, los tableros de distribución de carga de cada medio nivel.
2. Celebre un contrato o realice una auditoría de instalaciones a dirigirse por un ingeniero electricista activo, que, entre otros, defina:
 - a. Acciones correctivas a tomar para lograr el cumplimiento de las mismas respecto de los requerimientos de las normas:
 - i. National Electrical Code (NEC), versión más actualizada (NFPA 70 o International Electrical Code)
 - ii. National Fire Protection Agency (NFPA) Código 1: Código de protección contra incendios, hasta donde aplique
 - iii. NFPA 75: Estándar para la Protección de Equipo de Información.

El contratista deberá entregar un reporte de las condiciones actuales con diagramas unifilares de la condición actual. Igualmente, debe realizar el etiquetado e identificación

de los ductos y tableros de distribución para facilitar los trabajos posteriores de remodelación.

3. Celebre un contrato o realice directamente el diseño eléctrico de las áreas a remodelar, incluyendo centros de carga, siguiendo los lineamientos del NEC, versión más reciente, y desarrolle las especificaciones técnicas específicas de las instalaciones nuevas a licitar. Adunte la Sección de Especificaciones No. 260501 como marco de integración de las demás especificaciones técnicas producidas complementarias. Requiera que como mínimo, el contratista de diseño entregue lo siguiente:
 - a. Memoria de diseño eléctrico con planillas y esquemas de:
 - i. Diagrama Unifilar
 - ii. Planillas de todos los tableros de distribución
 - iii. Cédulas de iluminación indicando luminarias, cantidades y densidad de potencia de iluminación para cada zona interior
 - iv. Cédulas de equipo instalado
 - v. Cédulas de tomacorrientes y características
 - vi. Plantas de distribución de instalaciones de:
 1. Iluminación Eléctrica
 2. Tomacorrientes (Fuerza Eléctrica.)
 3. Instalaciones de Equipo (aire acondicionado, ventiladores, extractores, bombas, etc.)
 4. Instalaciones de telecomunicaciones:
 - a. Voz
 - b. Datos
 5. Otras según sean necesarias
 - vii. Detalles constructivos y esquemas necesarios.
4. Ejecute o subcontrate la construcción del diseño de remodelación, ordenamiento, anulación y/o limpieza de acuerdo a los diseños y especificaciones anteriormente definidas.



SECCION DE ESPECIFICACIONES 260501
Requerimientos Mínimos Comunes para Instalaciones Eléctricas

PARTE 1 – GENERAL

1.1 RESUMEN

- A. Incluye pero no se limita a:
 - a. Requerimientos y procedimientos generales de instalaciones de sistemas eléctricos
 - b. Hacer conexiones eléctricas a los equipos indicados en otras especificaciones
 - c. Proveer e instalar sistemas de protección de incendios en penetraciones como se requieran por las condiciones del proyecto.
- B. Temas relacionados a esta sección:
 - a. Requerimientos de Automatización de Edificio: instalación y supervisión.

1.2 ENTREGABLES

- A. El contratista debe entregar los siguientes documentos para aprobación previo a ejecución de su contrato:
 - a. Provea la información siguiente de cada equipo a instalar:
 - i. Hojas de catálogo del equipo
 - ii. Detalles de Ensamblaje y/o planos acotados
 - iii. Instrucciones de Instalación de equipo
 - iv. Nombre de fabricante y numero de catalogo
 - v. Nombre del proveedor local del equipo
 - b. Provea la misma información listada anteriormente para los siguientes elementos del sistema:
 - i. Artefactos de Cableado Eléctrico
 - ii. Interruptores de Circuitos (flipones)
 - iii. Transformadores
 - iv. Tableros de Distribución de Circuitos
 - v. Tableros de Interruptores Principales
 - vi. Luminarias Interiores
 - vii. Luminarias Exteriores, postes y otros equipos de control asociados
 - viii. Sistemas de Timbre
 - ix. Sistemas de Generadores de Emergencia
 - x. Equipo de Atenuación de Luminarias
 - c. No comre ningún equipo o material previo a recibir una aprobación del mismo a través de la firma de aceptación de los documentos de los productos correspondientes.
- B. Planos de Taller:

- a. Entregue planos de taller producidos totalmente por el contratista de los siguientes:
 - i. Tableros de Distribución
 - ii. Tableros de Interruptores
 - iii. Equipos de Atenuación de Luminarias
 - iv. Sistemas de Relés de bajo voltaje para luminarias programadas
 - b. Indique con exactitud el equipo que se usará, incluyendo todas las opciones especificadas. Indique el lenguaje a usar y el formato para las placas de identificación cuando apliquen.
- C. Aseguramiento de Calidad / Control:
- a. Reporte las pruebas de sitio, antes de la entrega de la remodelación al contratante.
- D. Cierre:
- a. Datos del Manual de Operaciones y Mantenimiento:
 - i. Entregue lo siguiente:
 1. Provea instrucciones de operación y mantenimiento para cada elemento de equipo que sea incluido según los requerimientos de contrato.
 2. Incluya una copia de los planos de taller y planos post-construcción firmados por el contratante por aceptación.

1.3 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- A. Requerimientos de Agencias Reguladoras:
- a. Los requerimientos del Código Nacional Eléctrico (NEC) en su última versión, y las normas obligatorias de instalaciones eléctricas locales vigentes deben gobernar todos los procesos de proceduría, manejo, almacenamiento, instalación y puesta en marcha de las instalaciones eléctricas y sus componentes. Es de suma importancia cumplir con todos los requerimientos de las normas correspondientes para limpiar el estado de las instalaciones eléctricas del proyecto.
 - b. Todos los materiales y equipo provisto debe cumplir con los requerimientos de NEMA y/o UL, ULC, SCA o EEMAC aplicables donde corresponda y deben llevar su etiqueta.
- B. Los materiales de los renglones a continuación deben ser del mismo fabricante:
- a. Transformadores de Distribución de Bajo Voltaje
 - b. Tableros de Distribución
 - c. Tableros de Interruptores
 - d. Centros de Control de Motores
 - e. Interruptores de Circuitos
 - f. Controladores
 - g. Controladores y Sensores de Luminarias

1.4 INSTRUCCIONES DEL PROPIETARIO

- A. Provea un entrenamiento por un instructor competente por los días que sean necesarios para el personal de mantenimiento en operaciones y mantenimiento de los sistemas y equipos eléctricos remodelados o aumentados. Los representantes de fábrica de los productos instalados deben asistir si fuera necesario. Programe la reunión de entrenamiento para antes que se haga entrega del producto final.

1.5 MANTENIMIENTO

- A. Servicio de Mantenimiento:
 - a. El contratista deberá programar y cubrir los costos de contratos de mantenimiento por organizaciones autorizadas de fábrica para los equipos siguientes:
 - i. Sistemas de Comunicación de Radio
 - ii. Sistemas de Sonido
 - iii. Sistemas de Atenuación de Luces.
 - b. Los contratos deberán cubrir al menos un año a partir de la fecha de aceptación del proyecto de remodelación y deben ser entregados al contratante antes de la aceptación final y cierre del contrato.

1.6 PROGRAMACIÓN

- A. Incluya una secuencia detallada para las operaciones de remodelación, cambios y eliminación de instalaciones eléctricas contratadas.
- B. Coordine con el contratante la remoción de los equipos que deban ser desinstalados por el contratante.

PARTE 2 – EJECUCIÓN

2.1 INSTALADORES APROBADOS

- A. Los instaladores de los sistemas eléctricos deberán ser técnicos electricistas con más de 10 años de experiencia, dirigidos por un ingeniero electricista colegiado, quien se hará responsable completo de los resultados del equipo de trabajo.

2.2 EXAMINACIÓN

- A. Todas las reubicaciones, reconexiones y remociones no están necesariamente indicadas en los planos constructivos. Todos estos trabajos deben ser incluidos en las ofertas de ejecución de los trabajos de instalaciones eléctricas y claramente indicados en los planos de taller a entregarse durante la licitación para explicar el plan de trabajo propuesto por cada contratista.

- B. Confirme las dimensiones, medidas, distancias, calificaciones de material y especificaciones de equipo a ser instalado y coordine estos puntos con los trabajos de otros contratistas del proyecto y/o el propietario.

2.3 PREPARACIÓN

- A. Desconecte el equipo que deba ser movido o reubicado. Cuidadosamente remueva, desensamble o desmantele como sea requerido, y almacénelos en una ubicación o sitio aprobado por el contratante si se usarán posteriormente en el proyecto y no deban ser desechados.
- B. En donde sea afectado por trabajos de demolición o construcción nueva, reubique, extienda o repare los ductos, canales, conductores, tomacorrientes y aparatos para poder continuar con el uso del sistema eléctrico durante la construcción. Use métodos y materiales como se especifica para las instalaciones de las construcciones nuevas y definitivas a ejecutar
- C. Ejecute perforaciones, cortes, bloqueos y trabajos de demolición que sean requeridos para la remoción de porciones del sistema eléctrico existente según sean necesarios. No corte vigas, viguetas, arriostres, rigidizantes o cualquier otro elemento estructural del edificio sin autorización por escrito y específicamente del propietario.
- D. Remueva cualquier cableado escondido y abandonado por trabajos anteriores. Remueva cualquier circuito, ductos y conductores que no se reusaran en el proyecto remodelado.
- E. Parchee, repare y acabe cualquier superficie afectada por demoliciones de trabajos eléctricos, a menos que se especifique que estas reparaciones deban ser ejecutadas por un contratista especializado en ese tipo de trabajo.

2.4 INSTALACIÓN

A. General:

- a. Las ubicaciones de los equipos y tomas eléctricos como se muestra en los planos son aproximadas. Verifique en el campo las ubicaciones reales antes de realizar la instalación.
- b. Coordine las ubicaciones del equipo eléctrico y corridas de ductos con los que provean el equipo para ser servidos antes de instalar los ductos y recorridos de cableado.
 - i. Notifique al contratante en cuanto a conflictos de instalación antes de realizar cualquier trabajo
 - ii. Coordine la ubicación de tomas de electricidad y cajas de iluminación en cuartos mecánicos y otras áreas con equipo mecánico, tuberías, ductos, gabinetes, etc. de manera tal que sean rápidamente accesibles y funcionales.
- c. El trabajo de otros contratistas que sea relacionado con los trabajos implicados en esta especificación, como por ejemplo el parcheo y reparaciones, deben ser

- ejecutados de acuerdo a especificaciones correspondientes para esos trabajos en específico.
- B. Instale Sistemas de Barrera de Incendios en Perforaciones por instalaciones eléctricas en donde ocurra, sea en paredes, losas o similares.

2.5 CONTROL DE CALIDAD DE CAMPO

- A. Pruebas de Campo: ejecute pruebas de sistema y demuestre que el equipo funciona y opera adecuadamente. Notifique al contratante antes de ejecutar las pruebas. Rectifique los defectos que sean necesarios.
- B. Mida la corriente para cada fase de cada motor en operación a carga completa, por ejemplo, posterior al balanceo de sistemas de ventilación, etc. Registre esta información junto con las placas de identificación e información de los motores.

2.6 LIMPIEZA

- A. Remueva cualquier ducto, conductor, aparato y luminaria obsoleta de manera pronta y deséchela apropiadamente.

FIN DE LA SECCION DE ESPECIFICACIONES

DIVISIÓN 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

DIVISIÓN 4

EFICIENCIA ENERGÉTICA

HIBERNACIÓN DE COMPUTADORAS E INSTALACIÓN DE TEMPORIZADORES EN DISPENSADORES DE AGUA POTABLE Y ELECTRODOMESTICOS SIMILARES

ILUMINACIÓN NATURAL Y ELÉCTRICA

INDICADORES Y ANTECEDENTES

A. Condiciones Actuales:

Los electrodomésticos y equipos de oficina es el renglón de consumo energético de mayor impacto presente en el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala. Entre los equipos más comúnmente evidentes de estas categorías encontramos los siguientes:

- | | |
|------------------------------|---|
| • Computadoras | 3,374 unidades instaladas |
| • Impresoras | 3,323 unidades instaladas
(casi una por computadora) |
| • UPS | 3,374 unidades instaladas |
| • Fotocopiadoras | 75 unidades instaladas |
| • Scanners | 50 unidades instaladas |
| • Trituradoras de Papel | 30 unidades instaladas |
| • Horno Microondas | 30 unidades instaladas |
| • Dispensadores de agua | 50 unidades instaladas |
| • Cafeteras | 30 unidades instaladas |
| • Ventilador de Pie/Pedestal | 337 unidades instaladas |
| • Refrigeradoras | 30 unidades instaladas |

Si bien se puede hacer poco para reducir el consumo energético de equipo como computadoras, impresoras y similares, por ser herramientas actuales de trabajo, muchos de los otros electrodomésticos o equipo se conservan encendidos más tiempo del necesario incurriendo en consumo eléctrico innecesario. Entre estos se encuentran los dispensadores de agua, cafeteras y algunas fotocopiadoras. Si estos electrodomésticos se mantuvieran apagados en los momentos en que no se usan, efectivamente se reduciría el consumo energético por uso de éstos en un porcentaje significativo. Según se ha identificado en la **“Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas”** (1/2 ambiente arquitectura sostenible, mayo del 2012), el consumo modelado de energía eléctrica por uso de equipo de oficina y electrodomésticos (página 49), representa actualmente un aproximado del 43% del consumo total anual del edificio, contabilizando 1,900,283.65 kWh de energía anualmente, costando un total de

Q.2,470,368.72, con un potencial de reducción del 5% del consumo con las Medidas de Reducción de Consumo Eléctrico 7 y 8 identificadas en dicho estudio.

El renglón de iluminación es uno de los renglones de consumo energético más significativos del Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas. En la “**Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas**” (1/2 ambiente arquitectura sostenible, mayo 2012) se ha identificado por medio de modelaje que la iluminación eléctrica interior y exterior del edificio representa aproximadamente un 45% del consumo actual anual del edificio, representando **1,983,594.60 kWh** de consumo energético anual, o **Q. 2,586,451.50** de costo anual de electricidad. Buscar medios más eficientes para iluminar adecuadamente el edificio puede lograr ahorros de operación del mismo significativos.

El diseño del edificio del Ministerio de Finanzas ha considerado los parámetros comunes de proporción y orientación para facilitar el acceso de luz natural. Sin embargo, las condiciones comunes de subdivisión de espacios dentro del mismo, las disposiciones de las instalaciones eléctricas de iluminación, así como las capacidades técnicas de los elementos envolventes del edificio para controlar el calor ganado por irradiación solar, demuestran que las potencialidades de ahorro en consumo eléctrico por iluminación natural no han sido aprovechadas aun.

INDICADORES DE CONDICIÓN: ENERGÍA ELECTRICA E ILUMINACIÓN	
Consumo anual por iluminación	1,983,594.60 kWh aprox.
Costo anual por iluminación	Q. 2,586,451.50
Precio Unitario medio usado	Q. 1.30 /kWh
Intensidad de costo de energía	114.00 Q/m²*año
Costo de energía por persona (a ocupación actual estimada)	Q. 2,873.83 Q/persona*año

GENERALIDADES

A. Objetivos:

El objetivo principal de identificar oportunidades para reducción de consumo energético por uso de equipo de oficina y electrodomésticos es implementar planes de eficiencia energética en el uso de estas herramientas, haciendo que, a pesar que su uso es indispensable para las labores de la organización, se reduzca o eliminen los consumos innecesarios de energía por uso ineficiente. Los siguientes requerimientos operativos y

procedimientos buscan ejecutar planes de reducción de consumo energético en equipo y electrodomésticos sin afectar la eficiencia de labores de los trabajadores del edificio.

Según lo evidente en el reporte de consultoría anteriormente indicado, los siguientes factores en un edificio tienen relación con el nivel de eficiencia energética en iluminación dentro de él:

- Uso del edificio: horario, tipo de función, comportamiento de los ocupantes, etc.
- Distribución y apertura de las subdivisiones internas del espacio: mientras más abierto un espacio interior, la difusión de iluminación, sea natural o eléctrica, es más efectiva.
- Instalaciones eléctricas: el ordenamiento de las instalaciones eléctricas (cableado, ductos y esquema de conexiones) puede facilitar o dificultar la capacidad de instalar controles o implementar estrategias de reducción de consumo energético y/o aprovechamiento de luz natural entrando por las fachadas
- Tecnología Instalada: la eficiencia de la tecnología de luminarias instalada, así como los elementos de control (interruptores) definen las máximas capacidades de desempeño energético que se pueden lograr en un edificio por iluminación. Mientras más eficiente las luminarias o su operación por medio de controles, menos el consumo energético. Igualmente, la disposición y número de luminarias que respondan a una necesidad mesuradamente definida, ayudan a reducir los excesos innecesarios de consumo energético.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, las estrategias que se han identificado que funcionarán mejor para incrementar la eficiencia en el consumo energético en el renglón de iluminación son las siguientes (en orden de implementación):

1. Mejoramiento de la distribución interior de los espacios (ver División 1 de este Manual)
2. Ordenamiento de las instalaciones eléctricas del edificio, para facilitar igualmente el ordenamiento de las luminarias y sus correspondientes controles (ver División 3 de este Manual)
3. Instalación de Luminarias Eficientes: el reemplazo de las unidades de iluminación presentes en el edificio por tecnología más actualizada y eficiente en consumo y capacidad de iluminación tienen el potencial de reducir el consumo energético del edificio desde un 13% hasta un 29% el consumo eléctrico del edificio anualmente.
4. Instalación de Controladores de Luz Natural: sensores e interruptores de apaguen las luminarias cuando no se requieren por tener suficiente luz natural en los espacios considerados
5. Instalación de Controladores de Interrupción: sensores de ocupación / vacancia que apaguen las luminarias de espacios cuando no están ocupados.

REQUERIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA ELECTRODOMÉSTICOS Y EQUIPOS DE OFICINA

A. Generales:

- a. Para todos los casos de equipo de oficina y electrodomésticos, se debe hacer un inventario detallado que contabilice, en aumento a la información de inventario con la que ya se cuente, las siguientes características de los equipos (cuando aplique, si el inventario de equipo actual no incluye los siguientes datos):
 - i. Marca y modelo del equipo
 - ii. Número de Serie
 - iii. Requerimiento de Potencia
 - iv. Voltaje de Trabajo
 - v. Certificación de eficiencia Energética (Energy Star o Similar)
 - vi. Antigüedad
- b. Posterior a realizar este inventario, determine si la tecnología típica de estos aparatos es la más actualizada y eficiente disponible en el mercado regular del país.

B. Específicas - Reducción de consumo por equipo de oficina:

- a. Unidades Centrales de Proceso:
 - i. Si la depreciación del equipo o estado del mismo lo justifica, sustituir por unidades con certificación Energy Star, de procesador de capacidad adecuada, no excedida, para la tarea a realizar.
 - ii. Configurar el sistema operativo para apagarse durante la hora de almuerzo establecida para los trabajadores del edificio (esta medida tiene el potencial de reducir el consumo energético total del edificio en un 5% por lo menos).
- b. Monitores de Computadora:
 - i. Los monitores en funcionamiento dentro del edificio deberán ser todos de tecnología LCD o LED. Sustituir en un plazo de tiempo adecuado todos los monitores CRT que se encuentren en el edificio.
 - ii. Todos los monitores de computadora deben tener la certificación Energy Star, y ser configurados los sistemas operativos de todas las computadoras a hibernación de monitores al estar inactiva la computadora tras un plazo de 5-10 minutos.
- c. Impresoras / Fotocopiadoras / Scanners:
 - i. Reducir la cantidad de impresoras diseminadas en el edificio y centralizar en unidades de impresión por grupos de 5-15 trabajadores que también tengan capacidad de escaneo y fotocopia. Se sugiere escoger unidades que tengan capacidad de administración de cuentas de impresión. Las unidades deben tener la capacidad de entrar automáticamente en estado de hibernación al no ser usadas en un rango de tiempo fijado. Igualmente, deberán tener como mínimo la certificación Energy Star.
- d. UPS:

- i. De justificarlo, sustituir por UPS que tengan la certificación Energy Star y no sobredimensionados para los equipos a los cuales dará respaldo.
 - e. Trituradoras de Papel:
 - i. De justificarlo, sustituir por trituradoras de papel con la certificación Energy Star.
- C. Específicas - Reducción de consumo por electrodomésticos:
- a. Dispensadores de Agua Potable Embotellada:
 - i. De justificarlo, sustituir por dispensadores energy star
 - ii. Conectar a tomacorriente a través de un temporizador de energía que cumpla con la Sección de Especificaciones No. 261818 "Temporizadores de Tomacorriente" adjunta a este documento.
 - b. Hornos de Microondas:
 - i. Limitar cantidad y ubicación
 - c. Cafeteras:
 - i. De preferencia, eliminar totalmente su uso, y limitarse a usar microondas para calentar agua y mezclar café instantáneo.
 - d. Ventilador de Pie/Pedestal:
 - i. De justificarse el cambio, usar ventiladores que tengan la certificación Energy Star y sean de alto flujo de aire.
 - e. Refrigeradoras:
 - i. De justificarse el cambio, sustituir por refrigeradores con certificación Energy Star. Eliminar su uso en oficinas privadas y solamente ubicar en cocinetas y cafetería.

REQUERIMIENTOS PARA ILUMINACIÓN NATURAL Y ELECTRICA

Se requiere iniciar la implementación de las estrategias mencionadas en el segmento anterior de esta división. Para los requerimientos de Mejoramiento de Distribución Interior u Ordenamiento de Instalaciones Eléctricas, véanse las Divisiones 1 y 3 de este documento respectivamente.

Varias decisiones que tienen que ver con la reducción del consumo eléctrico deben tomarse bajo la perspectiva financiera del retorno de la inversión. La consultoría anteriormente indicada hace referencia a varias Medidas de Reducción de Consumo Eléctrico (MRCE), algunas de las cuales se basan en la propuesta de reemplazo de luminarias, aprovechamiento de luz natural para apagar luminarias y la instalación de controles de luminarias que apagan las mismas cuando éstas no son necesarias. Entre las indicadas en dicho documento están:

1. MRCE 1 : cambio de luminarias actuales (T12-40W) a nuevas luminarias T8
2. MRCE 2: cambio de luminarias actuales por nuevas luminarias T8 con difusor eficiente
3. MRCE 3: cambio de luminarias actuales por nuevas luminarias T5

4. MRCE 4: cambio de luminarias actuales por nuevas luminarias LED
5. MRCE 5: aprovechamiento de luz natural en zonas perimetrales para apagar luminarias
6. MRCE 6:utilización de sensores de ocupación

La definición de cuál de estas estrategias o MRCE se usarán en los proyectos de remodelación del edificio es importante para establecer cuál es el procedimiento correcto para llevar a cabo la mejora de eficiencia energética.

En los resultados de la ***"Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas"*** (1/2 ambiente arquitectura sostenible, mayo 2012) hemos determinado previamente que la MRCE que tiene que ver con iluminación con mejor desempeño financiero es la MRCE 3, que propone sustituir las luminarias del edificio a luminarias que usen tubos fluorescentes de tipo T5. Todas las MRCE que tienen que ver con el cambio o actualización de luminarias sin alterar la ubicación o cantidad de las mismas ya instaladas en el edificio, que no necesariamente responden a la distribución actual de espacios de trabajo en cada nivel, lo cual puede, en muchos casos, representar un desperdicio de iluminación.

Para ese fin se han presentado propuestas de distribución ideal de iluminación, sobre dos configuraciones de propuesta de distribución ideal de espacios de trabajo, como se ven en los planos A401 y A402 adjuntos a este documento. No se ha hecho una reevaluación de la distribución de espacios de todos los niveles y departamentos presentes en el edificio, porque representaría un levantamiento de todo el programa de necesidades de espacio y puestos de trabajo para el Ministerio, sin embargo, como se ve en los planos A101 y A102, se propone un esquema de distribución que sintetiza las sugerencias que hemos hecho sobre la relación entre el diseño arquitectónico de los espacios interiores, la iluminación natural y artificial, así como la ventilación natural del espacio interior. Sobre estos esquemas de distribución ideales presentamos una distribución de iluminación que se basa en la ubicación de luminarias que esencialmente utilizan lámparas de tipo T5. Adjunto a esta división, encontrarán un estudio que presenta una distribución y sus análisis de respaldo que garantizan, analíticamente, que los niveles de iluminancia interior por la distribución, tipo y cantidad de luminarias, son adecuados para las actividades de oficina que deben realizarse en el interior de los edificios.

Para los espacios poco comunes dentro del edificio, como por ejemplo, los salones de capacitación, cafetería, salones de usos múltiples, requieren una evaluación similar individual para cada caso, de manera que se valide apropiadamente las luminarias, distribución y cantidad en esos espacios.

En resumen, hay dos aspectos que se deben considerar para definir la iluminación adecuada para los interiores del edificio:

- Niveles de iluminancia adecuados para las actividades a realizar en las áreas en cuestión (ver Tabla 5.1 a continuación).
- Eficiencia energética de luminarias: las luminarias a usarse deben proveer la mayor cantidad de luz con el menor consumo energético. Un parámetro generalmente usado para este tema es escoger luminarias que generen una eficiencia de iluminación de al menos 40 lúmenes por Watt de potencia eléctrica usada.

Actividad	Categoría	Illuminancia (Luxes)
Espacios públicos con contexto oscuro	A	20-30-50
Orientación simple para visitas cortas y temporales (corredores, pasillos)	B	50-75-100
Áreas de trabajo en donde tareas visuales se realizan solo ocasionalmente (salas de espera, vías de evacuación)	C	100-150-200
Desempeño de tareas visuales de alto contraste o de tamaño grande (trabajo típico de oficina)	D	200-300-500
Desempeño de tareas visuales de mediano contraste o de tamaño grande (trabajo de oficina de precisión)	E	500-750-1000
Desempeño de tareas visuales de bajo contraste o de tamaño pequeño (manualidades)	F	1000-1500-2000
Desempeño de tareas visuales de bajo contraste o de tamaño pequeño por un período largo de tiempo (plantas de producción)	G	2000-3000-5000
Desempeño de Tareas de duración muy prolongada y de precisión visual	H	5000-7500-10000
Desempeño de Tareas muy especiales y de muy bajo contraste (laboratorios)	I	5000-7500-10000

Tabla 3.B.1 – Niveles de Iluminancia (intensidad de luz) de los espacios interiores según su categoría de uso. Fuente: Sociedad Norteamericana de Ingenieros de Iluminación - IESNA

PROCEDIMIENTOS PARA ILUMINACIÓN NATURAL Y ELECTRICA

Los procedimientos que se deben seguir para mejorar la iluminación y su desempeño energético requieren primeramente una distribución de espacios a iluminar adecuada. Igualmente, para que el desempeño de eficiencia energética de un sistema de iluminación cumpla con su medida máxima, se requiere una instalación eléctrica adecuada. Al haber logrado ambas para los espacios por remodelar, proceda con los siguientes pasos:

1. Seleccione los niveles de eficiencia de luminarias que se usarán en el trabajo de remodelación, en base a su desempeño financiero y capacidad de pago. Utilice las

referencias encontradas en las descripciones de las diferentes MRCE de iluminación (1-4) que se encuentran en el citado reporte de consultoría.

2. Contrate un diseño de iluminación que para su desarrollo siga los siguientes parámetros y requerimientos:

- a. Seleccionar bajo los parámetros de las luminarias de referencia mostrados en las distintas MRCE 1-4 en el reporte citado, luminarias disponibles y accesibles en precios en el mercado nacional. Asegúrese que la eficiencia de iluminación de las luminarias propuestas estén por encima de los 40 lúmenes por Watt de potencia requerida. Seleccione luminarias para:
 - i. Iluminación de área de oficina
 - ii. Iluminación puntual (para mesas de reuniones, etc.)
 - iii. Iluminación perimetral de áreas (que enfoquen la luz hacia un lado específico de la luminaria)

Debido al uso comercial del edificio se sugiere eliminar o utilizar lo menos posible luminaria de acento, de iluminación de paredes, piezas de arte o similares.

- b. Distribuir sobre la planta de distribución arquitectónica que siga las recomendaciones de la División 1 de este Manual, las luminarias por tipo de acuerdo a los requerimientos del diseño arquitectónico. Realizar análisis de intensidad lumínica de las luminarias en condición nocturna (sin ingreso de luz natural por las fachadas translúcidas del edificio) y garantizar que todas las áreas interiores lleguen al nivel lumínico interior mínimo recomendado por IESA (ver tabla 5.1) para los trabajos a realizar en ellas. Preferiblemente utilice herramientas avanzadas de software para desarrollar estos análisis.
- c. Lleve a cabo una evaluación de luz natural ingresando a los espacios según la distribución arquitectónica decidida e identifique las zonas de las áreas interiores que puedan prescindir de luces eléctricas durante el día a lo largo del año. Defina estas zonas como “Zonas de Control de Iluminación Natural” y agrupe con las instalaciones eléctricas correspondientes las series de luminarias en estas zonas, que también se definen por las divisiones de espacios que hay en la distribución arquitectónica, de tal manera que puedan ser interrumpidas simultáneamente a través de controles automatizados.
- d. Definir los tipos de controles automatizados para las Zonas de Control de Iluminación Natural. Considere la factibilidad, tanto de inversión inicial como de mantenimiento, de las siguientes opciones:
 - i. Interruptores de luminarias que trabajan enlazados con Sensores de Luz Natural
 1. Interruptores cableados

2. Interruptores inalámbricos de radiofrecuencia
- ii. Interruptores Atenuadores de luminarias que trabajan con Sensores de Luz Natural
 1. Atenuadores cableados de varias escenas de luminarias enlazados a Sensores de Luz Natural
 2. Interruptores inalámbricos enlazados con radiofrecuencia
- e. Identifique en los planos de distribución arquitectónica los siguientes espacios:
 - i. Espacios generalmente ocupados: son los que se mantienen ocupados la mayoría del tiempo en el horario de funcionamiento del edificio
 - ii. Espacios no generalmente ocupados: son los espacios que se usan poco frecuentemente por usuarios en el horario de funcionamiento del edificio.

Para los espacios generalmente ocupados, especifique sensores de ocupación, que enciendan las luminarias cuando entre un ocupante a estos espacios después de un tiempo determinado. Para los espacios no generalmente ocupados, especifique sensores de vacancia, que apaguen las luminarias cuando los ocupantes del edificio salgan. Prefiera especificar sensores de tecnología dual (infrarrojos y ultrasónicos) para los espacios en los que el movimiento de los ocupantes pueda reducirse en instantes, y utilice sensores infrarrojos en los espacios en donde el movimiento de los ocupantes sea frecuente. Utilice como referencia la Sección de Especificaciones 260923 No. "Controladores de Iluminación", adjunta a este documento.

El uso de sensores de vacancia/ocupación tienen el potencial de reducir el consumo eléctrico en el edificio de hasta el 15% del presupuesto anual del edificio en iluminación, e igualmente el uso de sensores de luz natural e interruptores pueden lograr igualmente al menos un 15% de ahorro en consumo eléctrico de iluminación. Los sensores de ocupación / vacancia deberán seguir las recomendaciones de la norma ASHRAE 90.1 para eficiencia energética:

- Instalar sensores que apaguen las luces en los espacios que no sean ocupados a no más de 30 minutos de tener el espacio desocupado.
- No instalar sensores de ocupación vacancia en los siguientes espacios:
 - Espacios que se deben usar las 24 horas del día por requerimiento de seguridad o similar
 - Iluminación de espacios de cuidado médico

- Iluminación de espacios en los cuales un apagado automático de luz pueda poner en peligro la vida o seguridad de los ocupantes.
- f. Desarrolle los planos constructivos de las instalaciones de iluminación, de tal manera que contemple indispensablemente lo siguiente:
 - i. Luminarias eficientes para la reducción del consumo eléctrico.
 - ii. Aprovechamiento al máximo de luz natural para apagar luminarias que no se necesitan encendidas
 - iii. Uso de sensores para apagado automático de luminarias en espacios no ocupados.
- g. Celebre una licitación de construcción de instalaciones eléctricas de iluminación proporcionando a los ofertantes los planos constructivos, las especificaciones técnicas de las luminarias finalmente seleccionadas y sus alternativas, y copia de la Sección de Especificaciones No. 260923 “Controladores de Iluminación”, adjunta a este documento

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 261818
ARTEFACTOS DE SERVICIO TEMPORIZADO DE ENERGÍA ELECTRICA
Temporizadores de Servicio en Tomacorriente

PARTE 1 - GENERAL

RESUMEN

- A. Esta sección incluye:
 - 1. Características técnicas de temporizadores de servicio en tomacorriente para electrodomésticos de instalación itinerante.

NORMAS DE REFERENCIA

- B. Se espera que los aparatos especificados en esta sección cuenten con alguna certificación de seguridad de prestigio para electrodomésticos (UL, CE, etc.) de forma que su funcionamiento ante eventualidades de conexión eléctrica sea adecuado y se reduzca el riesgo de incendio.

DESCRIPCIÓN

- C. Los temporizadores son aparatos electrodomésticos que se conectan a un tomacorriente eléctrico. Éstos a su vez tienen un tomacorriente en sí mismos, al cual se instala el o los electrodomésticos cuyo funcionamiento se quiere regular dentro de un horario.

ENTREGABLES

- A. Los Entregables deben entregarse según las provisiones correspondientes para dicho fin en las secciones de administración generales del cartel de licitación o contrato de ejecución.
- B. El contratista deberá entregar documentación escrita del producto ofrecido para revisión de sus características en comparación con el cumplimiento de estas especificaciones. Cualquier documento técnico de venta que contenga como mínimo todos los indicadores que se requieren según esta sección de especificaciones para facilitar la verificación es aceptado.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD:

- 1. Se requiere que los temporizadores ofertados cuenten con una garantía limitada equivalente a la de un electrodoméstico casero. El ofertante debe entregar copias de las condiciones de garantía previo a la adquisición de los aparatos para consideración del contratante.

CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

- C. Se requiere que el ofertante proponga productos que puedan funcionar bajo las siguientes condiciones de trabajo:
 - 1. Temperatura Ambiente: de 0°C a 40°C.
 - 2. Humedad Relativa del Ambiente: Máximo del 90%, sin condensación.

ENTREGABLES DE MATERIALES DE MANTENIMIENTO

- D. El ofertante debe entregar una hoja de catálogo del producto para aprobación previo a la adquisición de los equipos.

PARTE 2 - PRODUCTOS

2.1 FABRICANTES Y PRODUCTOS

- 1. Los siguientes productos son aprobados como temporizadores para instalación en tomacorrientes:

- a. General Electric 15079
- b. P3 International Save-a-Watt
- c. Equivalentes según sean aprobados por el contratante antes de la adquisición.

2.2 REQUERIMIENTOS GENERALES DE EQUIPO

- E. El contratante deberá ofrecer productos que no requieran de ningún componente o accesorio adicional para funcionar adecuadamente en la conexión a un tomacorriente aterrizado común ni para la conexión de electrodomésticos a él.
- F. Se requiere que el producto cuente con las siguientes características como referencia:
 - 1. Amperaje de Trabajo: 15 Amperios
 - 2. Funcionamiento: para interiores
 - 3. Garantía: 1 año, limitada
 - 4. Programable: Si, para 7 días, 24 horas
 - 5. Estilo: funcionamiento digital solamente
 - 6. Tipo de Temporizador: conexión directa a tomacorriente de pared
 - 7. Norma de Seguridad: listado UL
 - 8. Voltaje de Trabajo: 108-130V
 - 9. Poder máximo de trabajo: 1500 VA mínimo
 - 10. Vatiaje: 1000W

PARTE 3 - OPERACIÓN

3.2 SERVICIO Y SOPORTE

- G. El producto debe tener servicio y soporte por una agencia representante para dicho fin del fabricante localmente. Si no existe localmente una agencia de servicio y reparación el contratista debe garantizar soporte técnico y asistencia de reparación como un intermediario entre el contratante y el fabricante por un período no menor a 1 año (de garantía) + 2 año adicionales por reclamos justificables al funcionamiento de los aparatos. El contratante cubrirá los costos de reparación que desee y solicite del contratista según sean justificables al no ser cubiertos por la garantía de fábrica anteriormente aceptada por el contratante.
- H. El contratista debe hacer una demostración de funcionamiento de una muestra aleatoria del lote comprado del producto para aceptación del contratante antes de entregar la totalidad del producto adquirido.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

**Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia Energética -
Nivel Típico 2 y 3**

Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala:

Índice

Ministerio de Finanzas Pùblicas - Evaluaciòn de Eficiencia Energética...	
Portada del proyecto	1
Indice	2
Lista de luminarias	4
Philips TPS745 1xTL5C60W HFP	
Hoja de datos de luminarias	5
LKV (Polar)	6
CDL (Lineal)	7
Diagrama de densidad lumínica	8
Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	
Hoja de datos de luminarias	9
LKV (Polar)	10
CDL (Lineal)	11
Diagrama de densidad lumínica	12
Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	
Hoja de datos de luminarias	13
LKV (Polar)	14
CDL (Lineal)	15
Diagrama de densidad lumínica	16
Local 1	
Protocolo de entrada	17
Lista de luminarias	19
Planta	20
Luminarias (ubicación)	21
Puesta en servicio de los grupos de control	22
Grupos de control	
Grupo de control 1	
Datos de planificación	23
Escenas de luz	
Illuminación Eléctrica Sin Atenuación	
Resumen	28
Resultados luminotécnicos	29
Rendering (procesado) en 3D	31
Rendering (procesado) de colores falsos	32
Illuminación Eléctrica Atenuada con Luz Diurna	
Resumen	33
Resultados luminotécnicos	34
Rendering (procesado) en 3D	36
Rendering (procesado) de colores falsos	37
Illuminación Natural, Solsticio de Verano	
Resumen	38
Resultados luminotécnicos	39
Rendering (procesado) en 3D	41
Rendering (procesado) de colores falsos	42
Illuminación Natural, Solsticio de Invierno	
Resumen	43
Resultados luminotécnicos	44
Rendering (procesado) en 3D	46
Rendering (procesado) de colores falsos	47
Illuminación Natural, Equinoccios	
Resumen	48

Ministerio de Finanzas Pùblicas - Evaluaciòn de Eficiencia

C:\Users\Enr\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta 2-3\Ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro Amèrica 01001

12.06.2012

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro Amèrica 01001

Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Índice

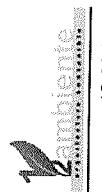
- Resultados luminotécnicos 49
- Rendering (procesado) en 3D 51
- Rendering (procesado) de colores falsos 52

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\Ideal.dlx

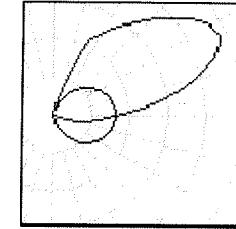
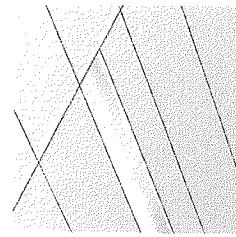
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

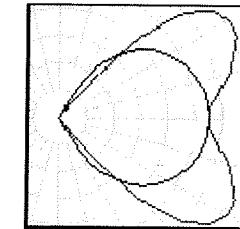
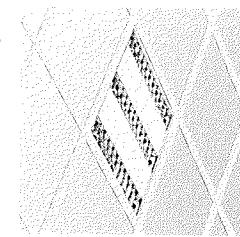


Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia Energética - Nivel Típico 2 y 3 / Lista de luminarias

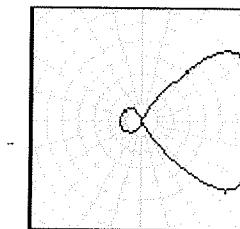
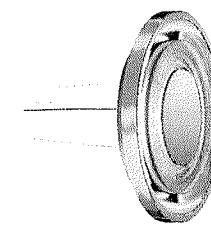
65 Pieza Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Nº de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 2600 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 97 100 68
Lámpara: 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).



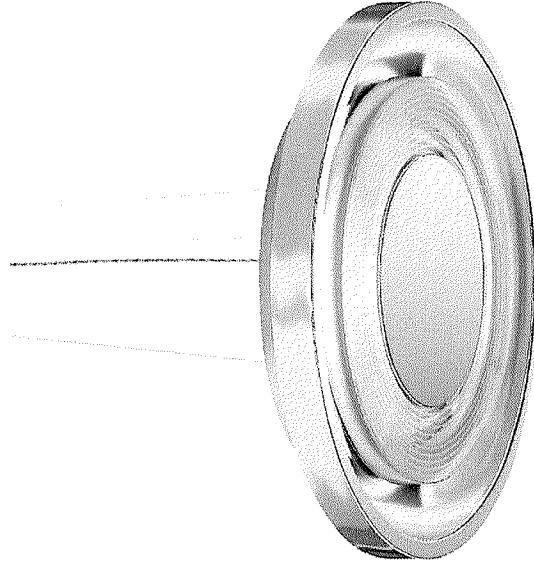
273 Pieza Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Nº de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 3600 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



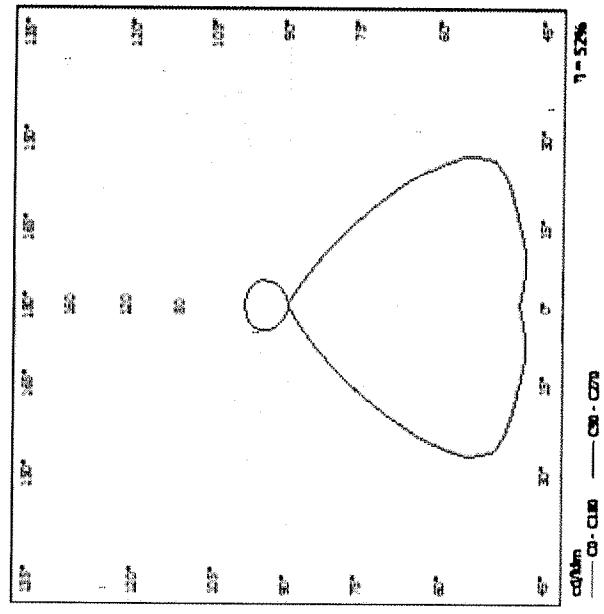
11 Pieza Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Nº de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 5000 lm
Potencia de las luminarias: 65.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 80
Código CIE Flux: 67 98 99 80 52
Lámpara: 1 x TL5C60W/840 (Factor de corrección 1.000).



Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / Hoja de datos de lumenarias



Emisión de luz 1.



Clasificación lumínicas según CIE: 80
Código CIE Flux: 67 98 99 80 52

Rotaris - the perfect form

The defining visual characteristic of the Rotaris product range, which is based on the innovative TL5 Circular lamp, is its concentric circles. The semi-high-gloss aluminium centerpiece is surrounded by an opal or clear lamp cover, the inside of which has a prismatic structure, again in concentric circles. Continuing outwards, the high-reflectance optic is made of the same semi-high-gloss aluminium. Finally, the optic continues in the outer rim and the housing since it is all made out of one single piece of material.

With the surface-mounted version, some light is directed towards the ceiling to create a smooth transition between the ceiling and the luminaire. The glare-controlled versions offer a choice of direct or direct/indirect light distribution. Glare is controlled in all viewing directions by Omnidirectional Luminance Control technology.

Within the Rotaris family, a complete range of surface-mounted, recessed and suspended luminaires is available

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin Mirfin Planta 2-3\Ideal.dxf

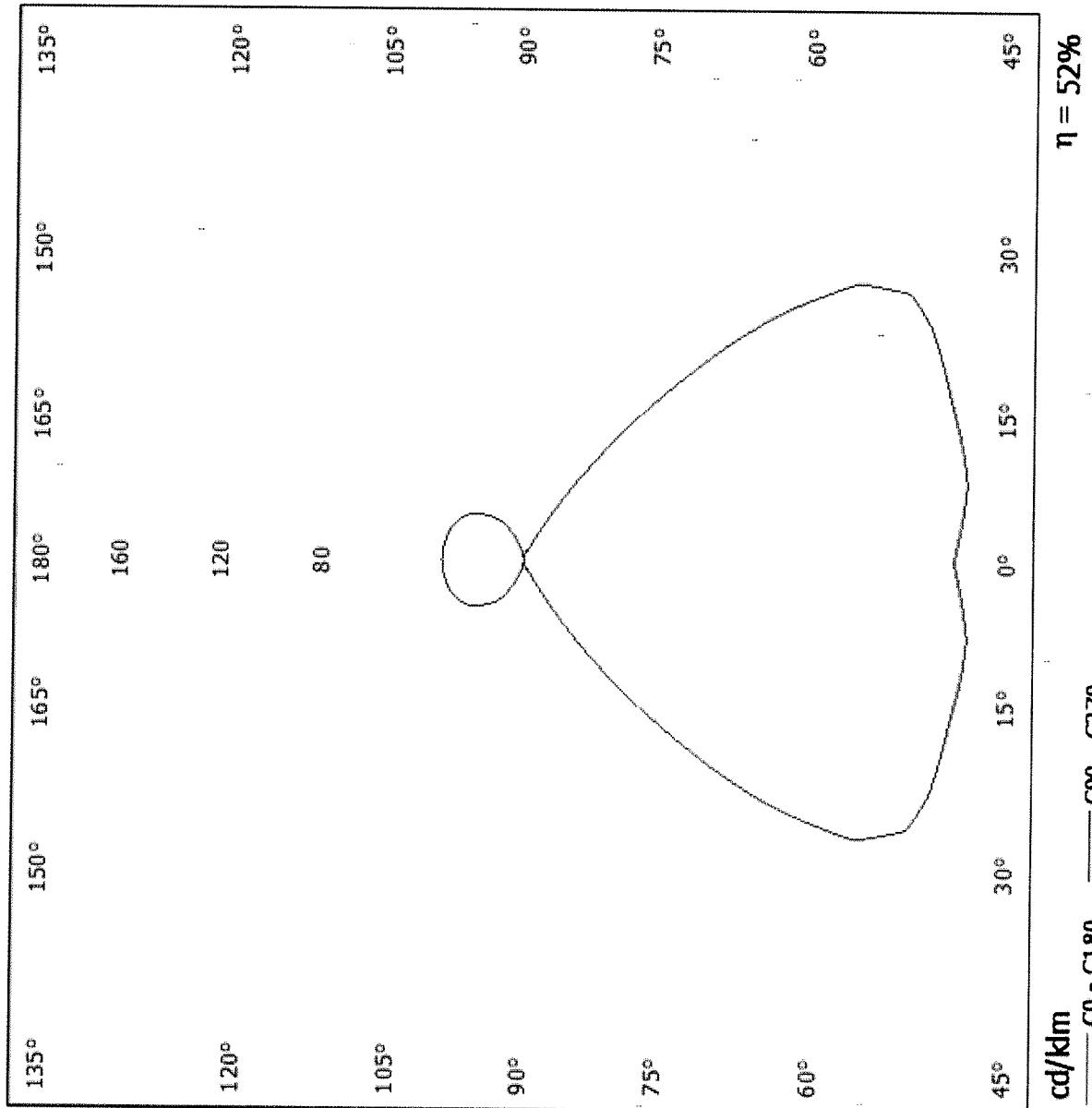
12.06.2012

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / LKV (Polar)

Luminaria: Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Lámparas: 1 x TL5C60W/840



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta 2-3\Ideal.dlx

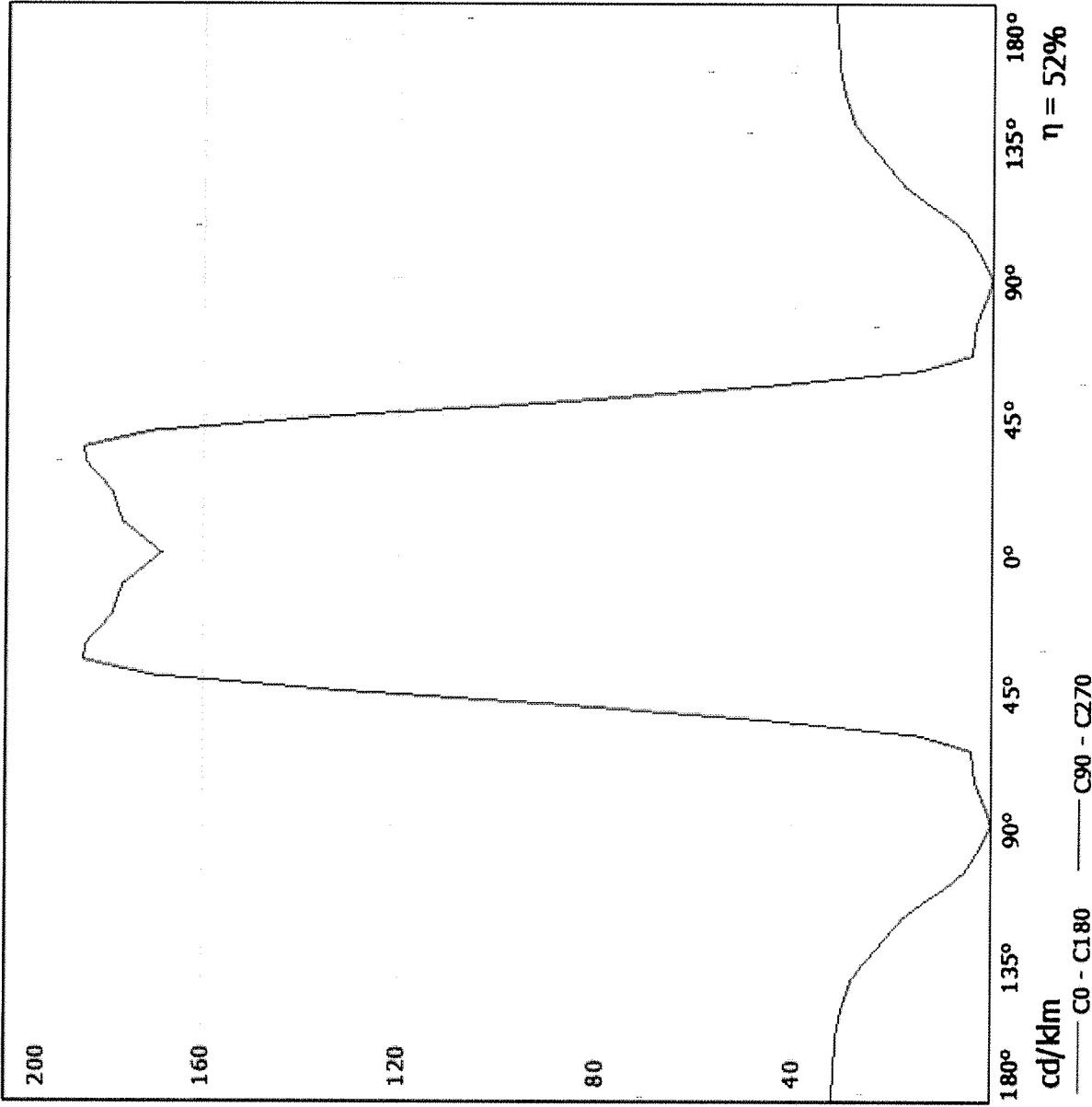
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@cambienteearquitectura.com

Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Lámparas: 1 x TL5C60W/840



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin Planta 2-3\Ideal.dwg

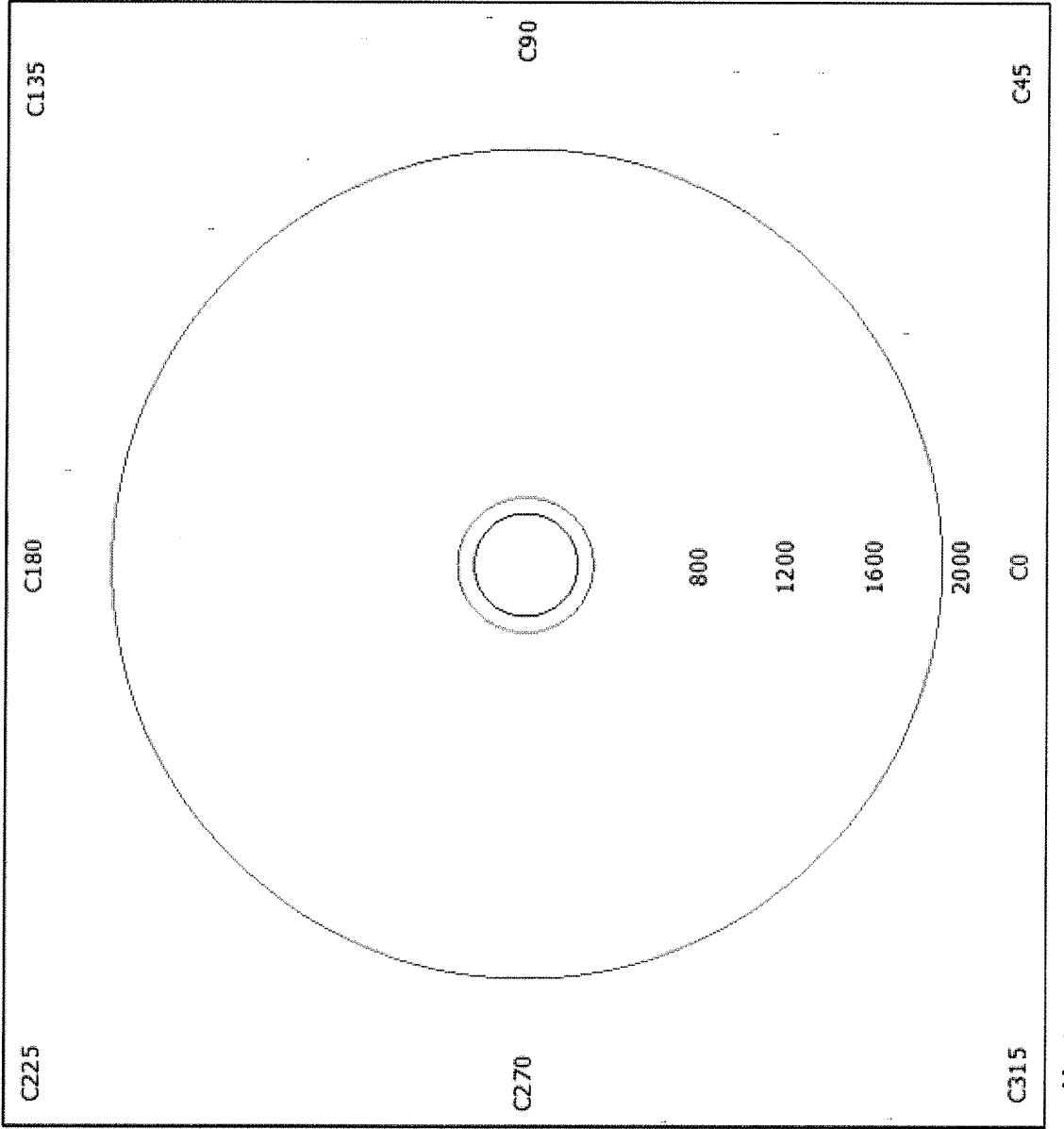
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Lámparas: 1 x TL5C60W/840



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\Em\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta 2-3\Ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

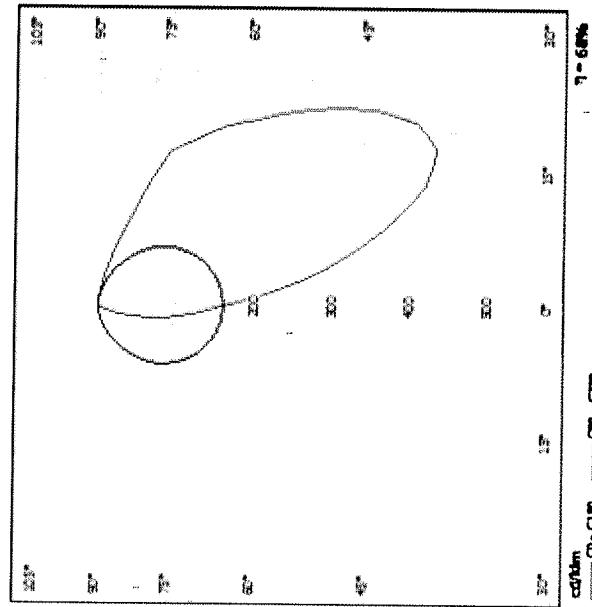
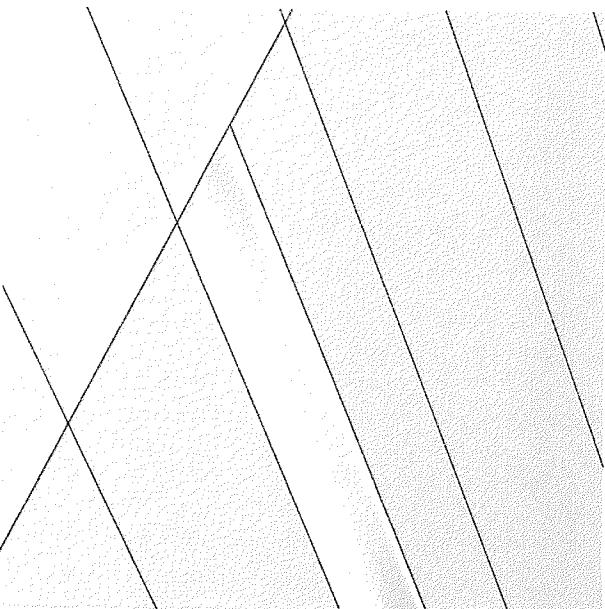
12.06.2012



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 97 100 68

TBS105 – excellent wall-washer

TBS105 is a recessed luminaire for a TL-D or TL5 (16 mm) fluorescent lamp, for exposed ceiling grids or other ceiling types, modular in length. A main matt aluminium reflector provides excellent asymmetric light distribution for high vertical illuminances (wall-washing). TBS105 is intended for individual mounting but can also be installed in lines.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

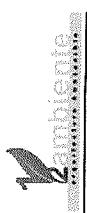
Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\Ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.

8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

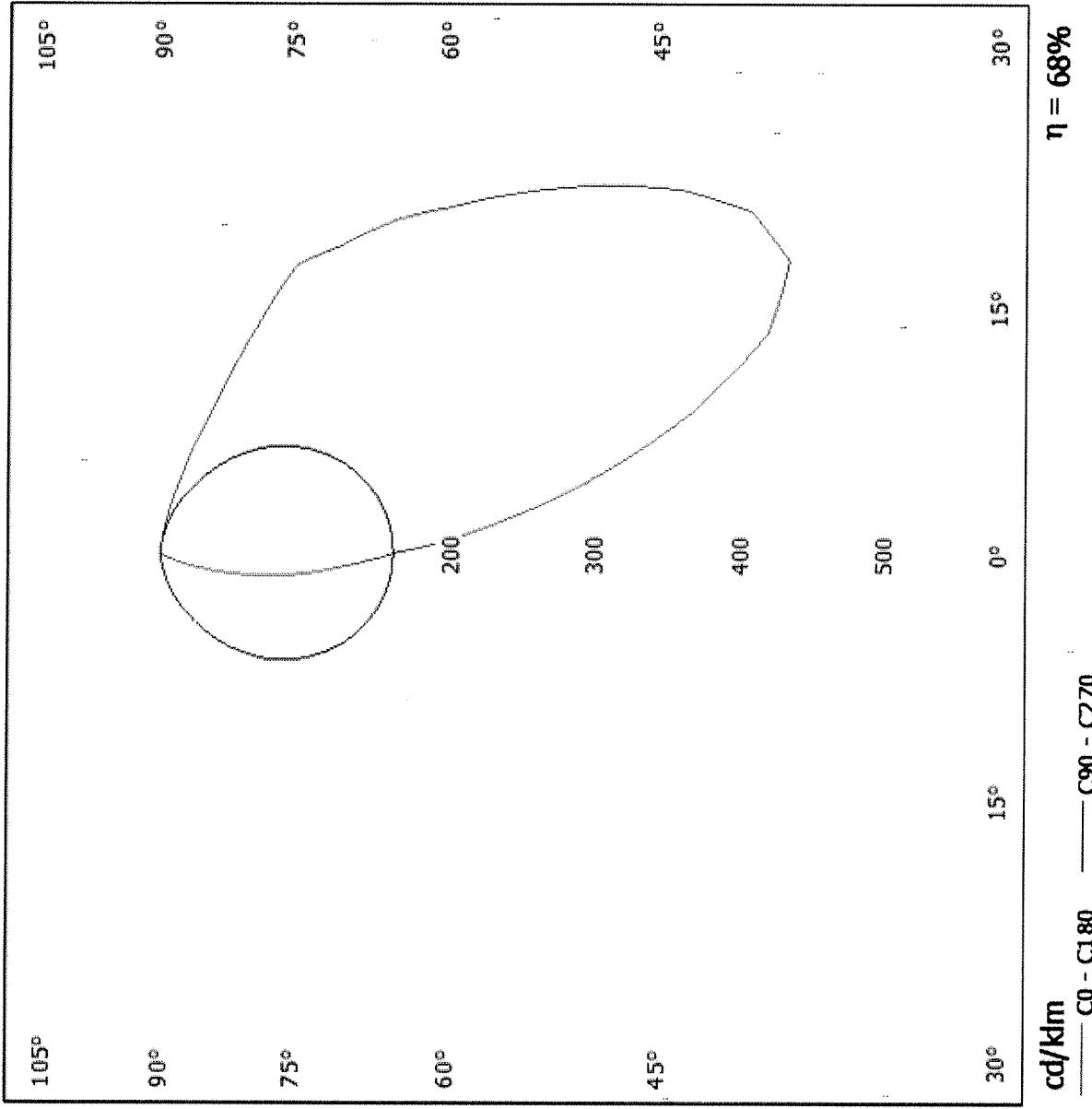
12.06.2012



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A / LKV (Polar)

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-28W/840



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\Ideal.dlx

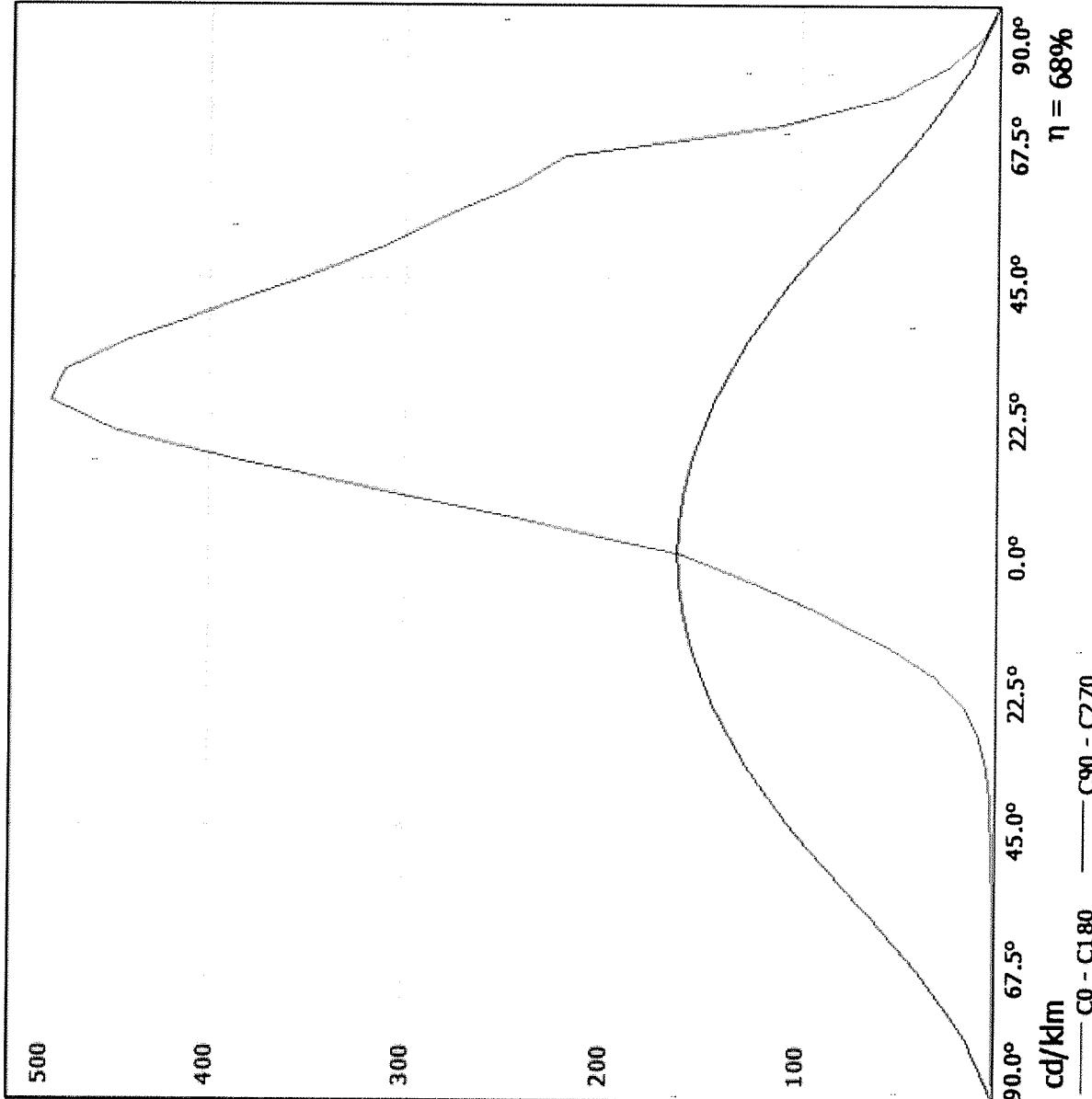
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-28W/840



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

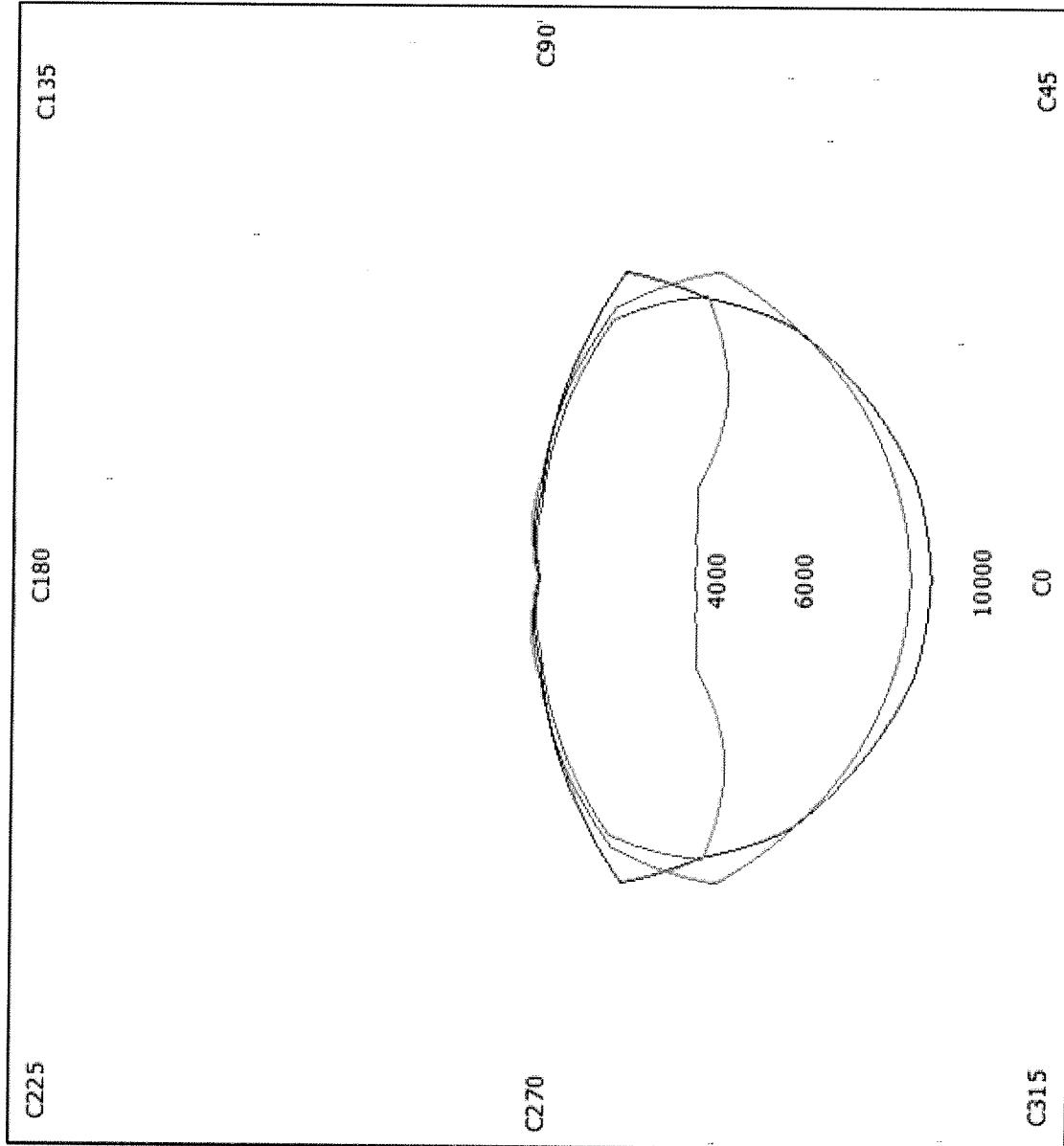
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Minifin Planta 2-3\Ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-28W/840

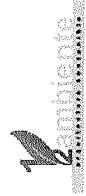


Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin Planta 2-3\ideal.dxf

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

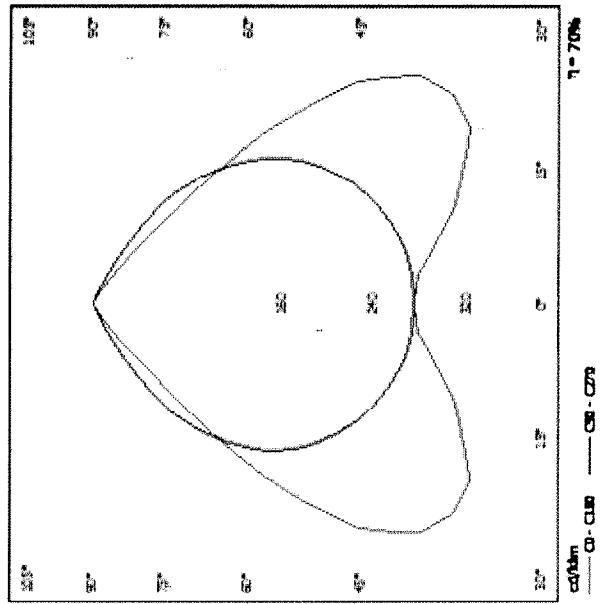
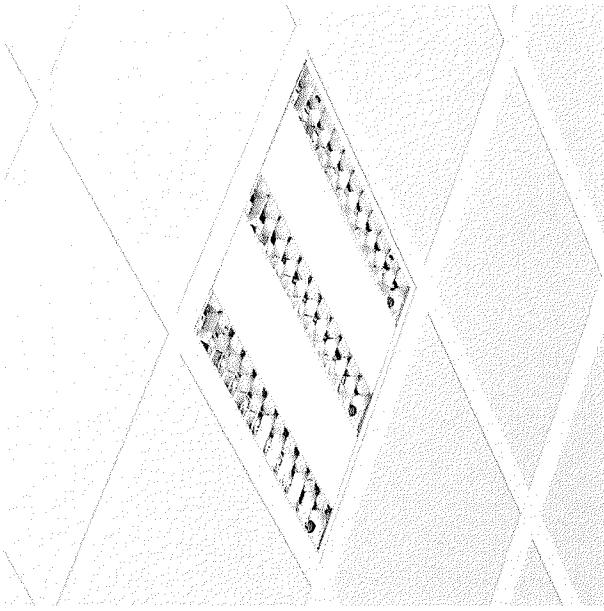
12.06.2012



Julio Enrique Alvarado Barrientos
+502 4077-5174
+502 2238-1454
julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



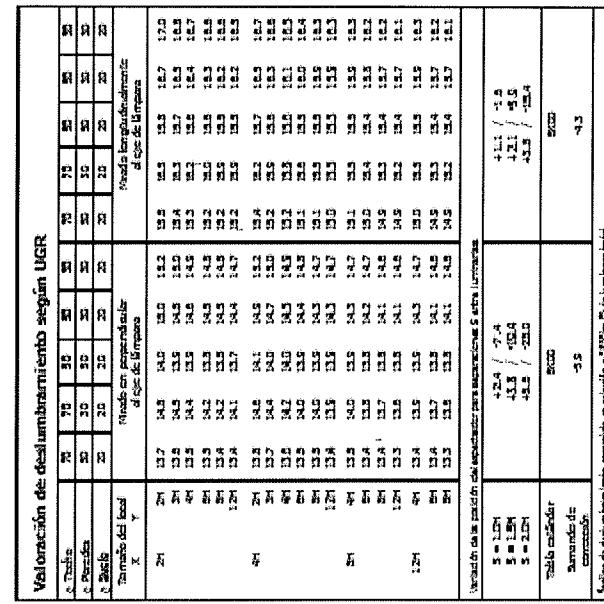
Clasificación luminaria según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70

TBS165 recessed luminaire – just light

Designed to address the need for energy-efficient basic lighting, the TBS165 luminaire enables to save energy by replacing outdated electromagnetic installations with Philips TL5 technology.

Featuring innovative, dedicated TL5 optics, the TBS165 range can be applied as general lighting in a wide variety of applications, including offices, corridors, schools and shops (supermarkets, DIY). Used in combination with high-frequency gear and Philips MASTER TL5 lamps, it allows substantial energy savings. The low-height luminaire fits in exposed ceilings. Conveniently, it does not have to be opened, as it has pre-installed lamps and can be connected from the outside.

Emisión de luz 1:



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minim\Minfin Planta 2-3\Ideal.dlx

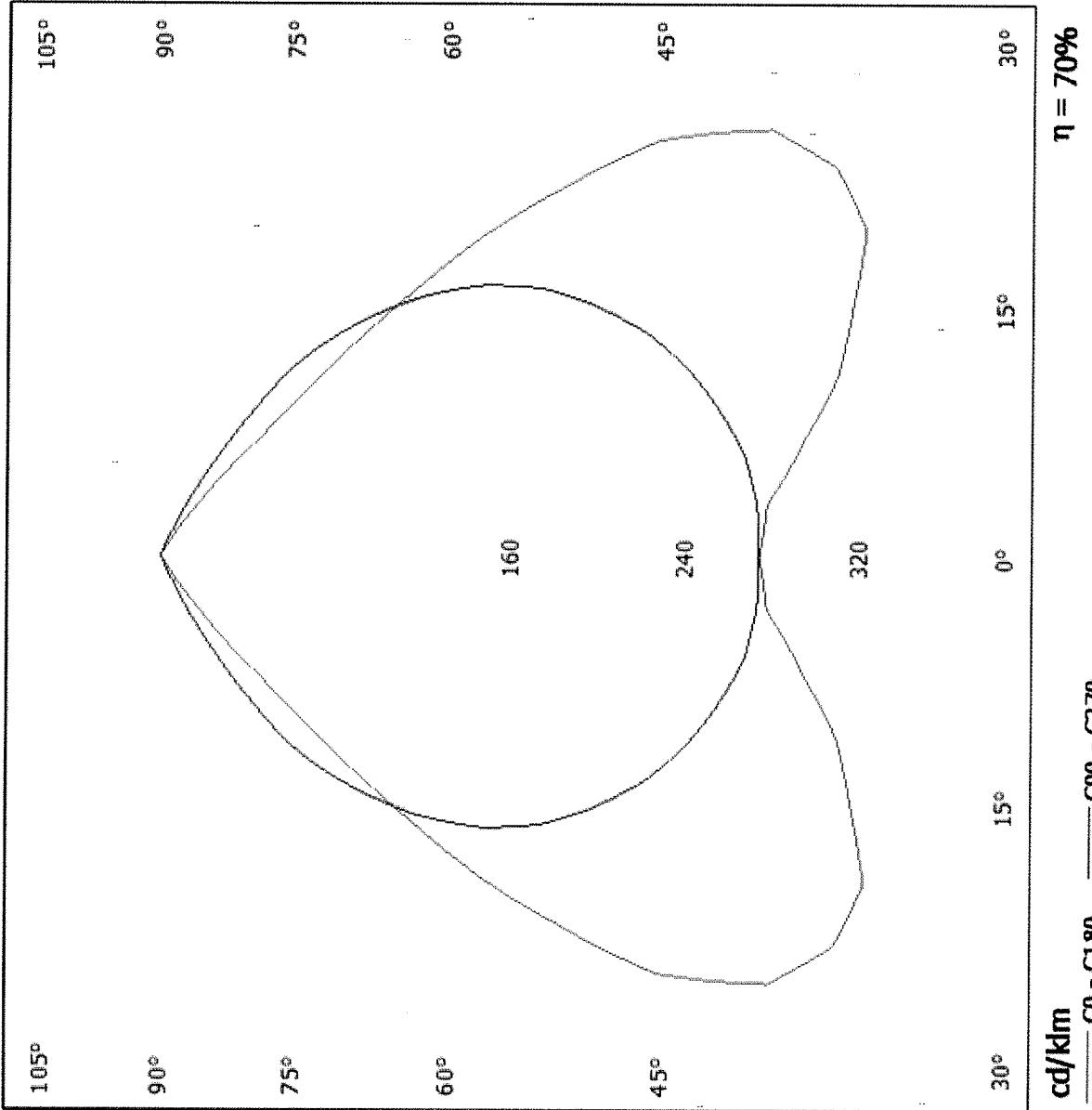
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 / LKV (Polar)

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Lámparas: 3 x TL5-14W/840



Ministerio de Finanzas Pùblicas - Evaluaciòn de Eficiencia

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6

C:\Users\En\Desktop\Manual de Dissenio Minfin\Planta 2-3\Ideal.dlx

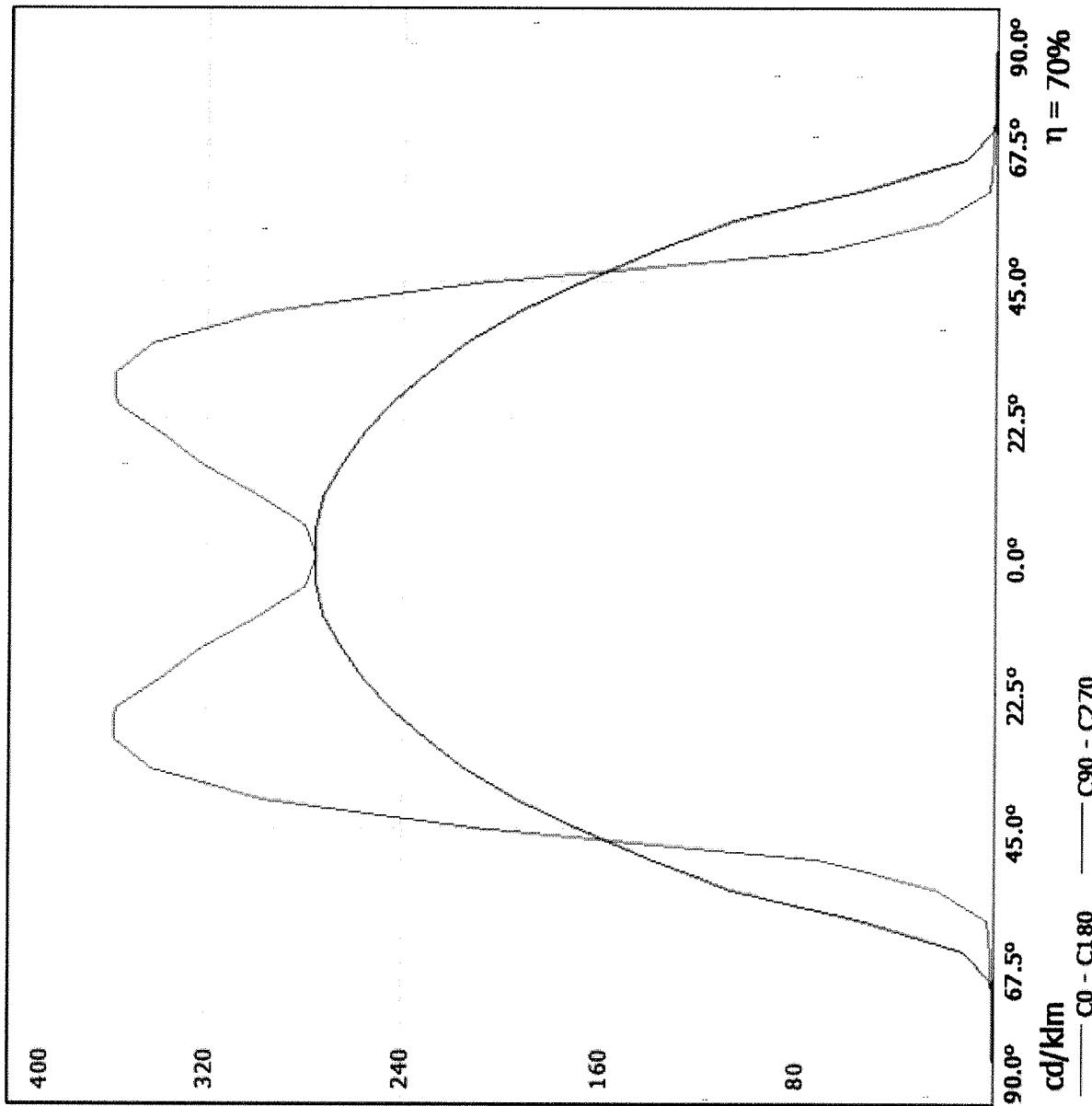
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro Amèrica 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteatquiectura.com

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Lámparas: 3 x TL5-14W/840



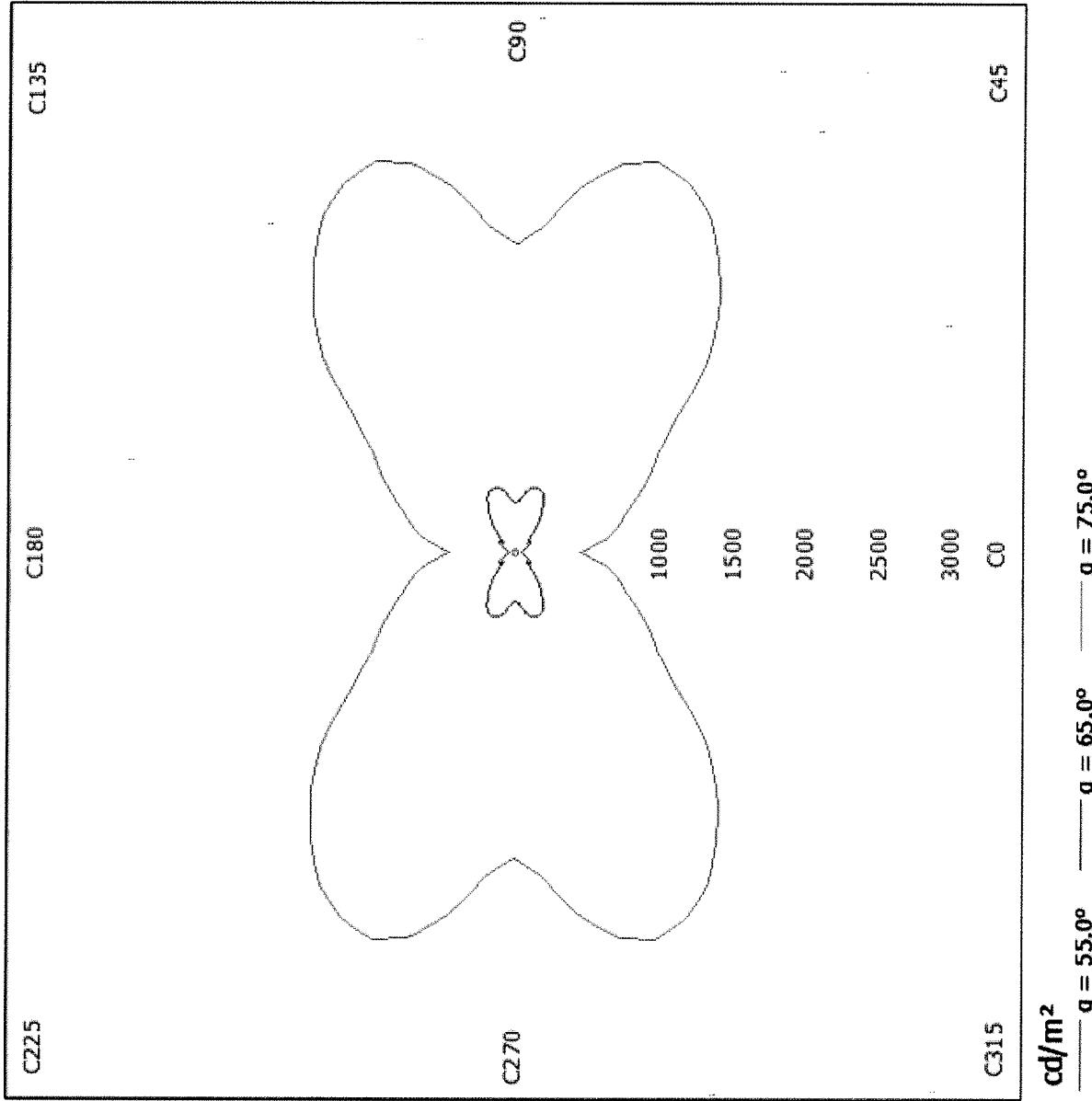
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Lámparas: 3 x TL5-14W/840



1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro Amèrica 01001

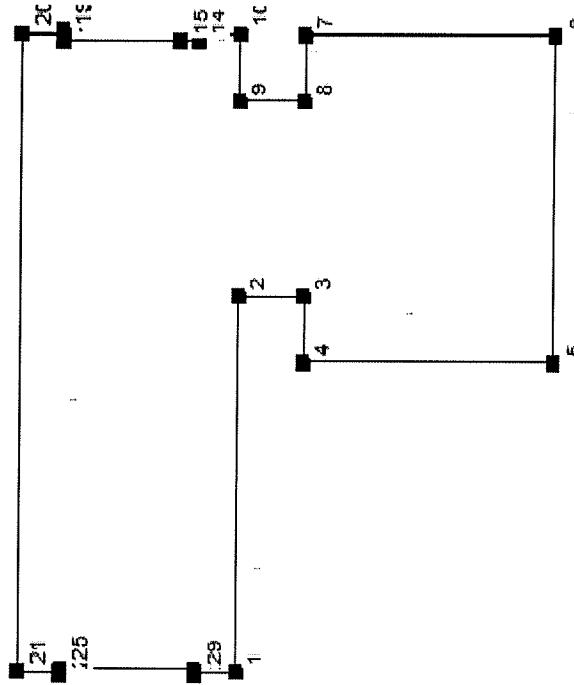
Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2228-1454
e-Mail julio@cambienteearquitectura.com

Local 1 / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.760 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.720 m
Base: 2803.14 m²



Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	68	/	/	/
Techo	80	/	/	/
Pared 1	50	(0.547 36.176)	(41.687 36.176)	41.140
Pared 2	50	(41.687 36.176)	(41.687 28.926)	7.250
Pared 3	50	(41.687 28.926)	(34.527 28.926)	7.160
Pared 4	50	(34.527 28.926)	(34.527 1.506)	27.420
Pared 5	50	(34.527 1.506)	(70.447 1.506)	35.920
Pared 6	50	(70.447 1.506)	(70.447 28.926)	27.420
Pared 7	50	(70.447 28.926)	(63.187 28.926)	7.260
Pared 8	50	(63.187 28.926)	(63.187 36.176)	7.250
Pared 9	50	(63.187 36.176)	(70.477 36.176)	7.290
Pared 10	50	(70.477 36.176)	(70.477 40.666)	4.490
Pared 11	50	(70.477 40.666)	(70.987 40.666)	0.510
Pared 12	50	(70.987 40.666)	(70.987 40.766)	0.100
Pared 13	50	(70.987 40.766)	(69.787 40.766)	1.200
Pared 14	50	(69.787 40.766)	(69.787 42.861)	2.095

Ministerio de Finanzas Pùblicas - Evaluaciòn de Eficiencia

C:\Users\Eni\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta 2-3\ideal.dxf

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro Amèrica 01001

12.06.2012



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@cambienteearquitectura.com

Local 1 / Protocolo de entrada

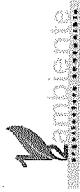
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Pared 15	50	(69.787 42.861)	(69.787 55.566)	12.705
Pared 16	50	(69.787 55.566)	(70.987 55.566)	1.200
Pared 17	50	(70.987 55.566)	(70.987 55.666)	
Pared 18	50	(70.987 55.666)	(70.477 55.666)	0.100
Pared 19	50	(70.477 55.666)	(70.477 60.156)	0.510
Pared 20	50	(70.477 60.156)	(0.547 60.156)	4.490
Pared 21	50	(0.547 60.156)	(0.547 55.666)	69.930
Pared 22	50	(0.547 55.666)	(0.012 55.666)	4.490
Pared 23	50	(0.012 55.666)	(0.012 55.516)	0.535
Pared 24	50	(0.012 55.516)	(0.862 55.516)	0.150
Pared 25	50	(0.862 55.516)	(0.862 40.816)	0.850
Pared 26	50	(0.862 40.816)	(0.012 40.816)	14.700
Pared 27	50	(0.012 40.816)	(0.012 40.666)	0.850
Pared 28	50	(0.012 40.666)	(0.547 40.666)	0.150
Pared 29	50	(0.547 40.666)	(0.547 36.176)	0.535
				4.490

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\Enrique\Desktop\Manual de Diseño Mínim@ Minifin Planta 2-3\ideal.dwg

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

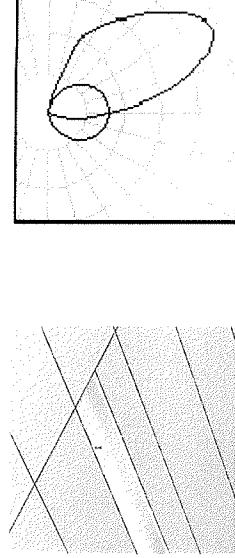
12.06.2012



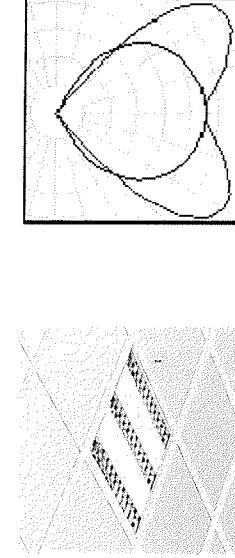
Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Lista de luminarias

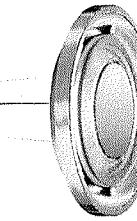
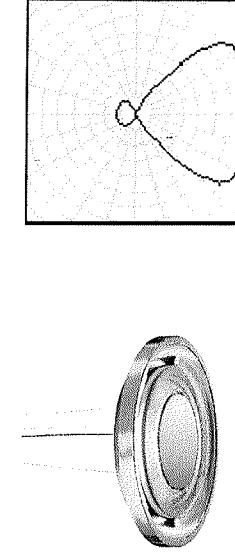
65 Pieza Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Nº de artículo:
Flujo lumínoso de las luminarias: 2600 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 97 100 68
Lámpara: 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).



273 Pieza Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Nº de artículo:
Flujo lumínoso de las luminarias: 3600 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



11 Pieza Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Nº de artículo:
Flujo lumínoso de las luminarias: 5000 lm
Potencia de las luminarias: 65.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 80
Código CIE Flux: 67 98 99 80 52
Lámpara: 1 x TL5C60W/840 (Factor de corrección 1.000).



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

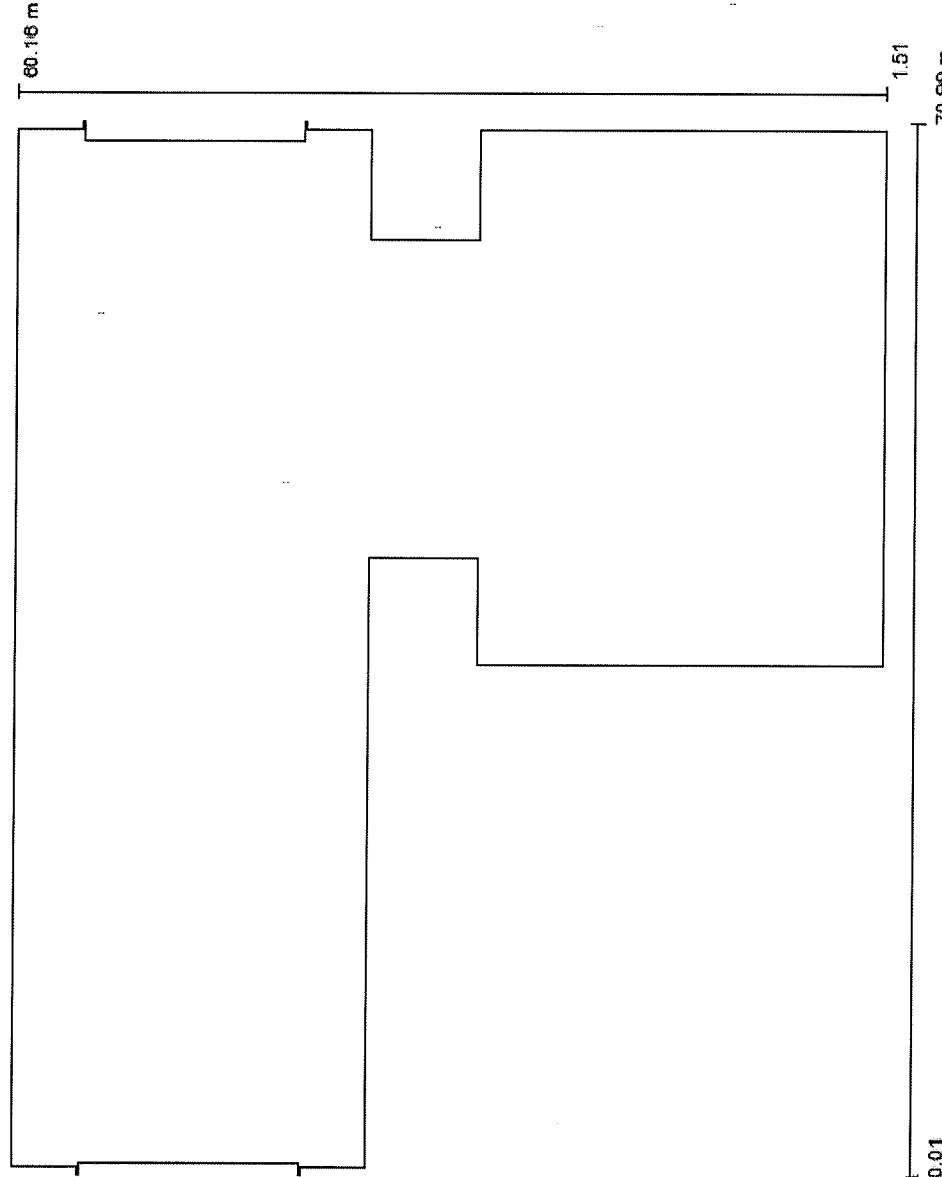
12.06.2012

C:\Users\Eni\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Minifin Planta 2-3\ideal.dwg

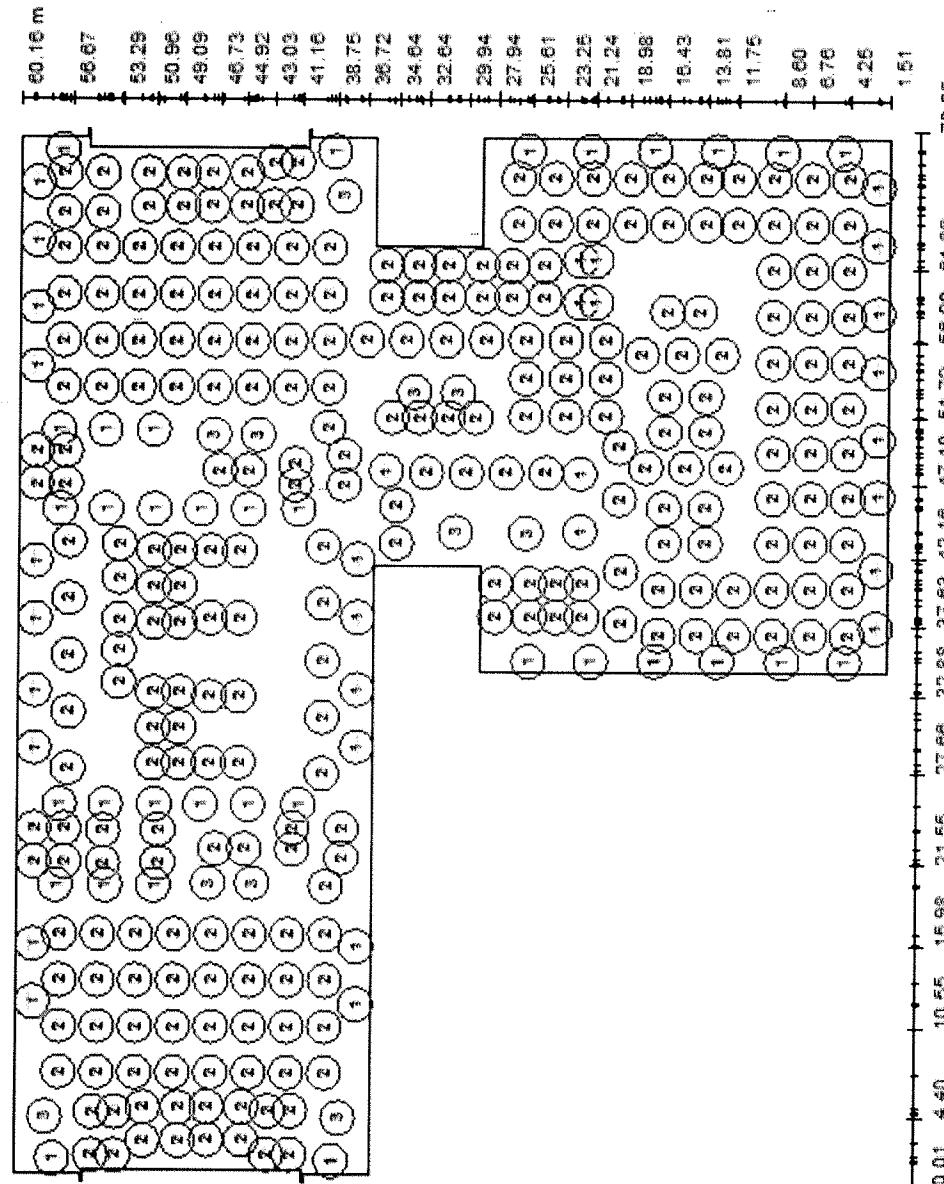
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Planta



Escala 1 : 508



Escala 1 · 508

Lista de piezas - Iluminarias

Nº	Pieza	Designación
1	65	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
2	273	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
3	11	Philips TPS745 1xTL5C60W HFP

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\Eni\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta 2-3\ideal.dxf

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Julio Enrique Alvarado Barrientos
+502 4077-5174
+502 2238-1454
julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Puesta en servicio de los grupos de control

	1	2
I	/ 100 %	
II	100 % 0 %	
III	/ 0 %	
IV	/ 0 %	
V	/ 0 %	

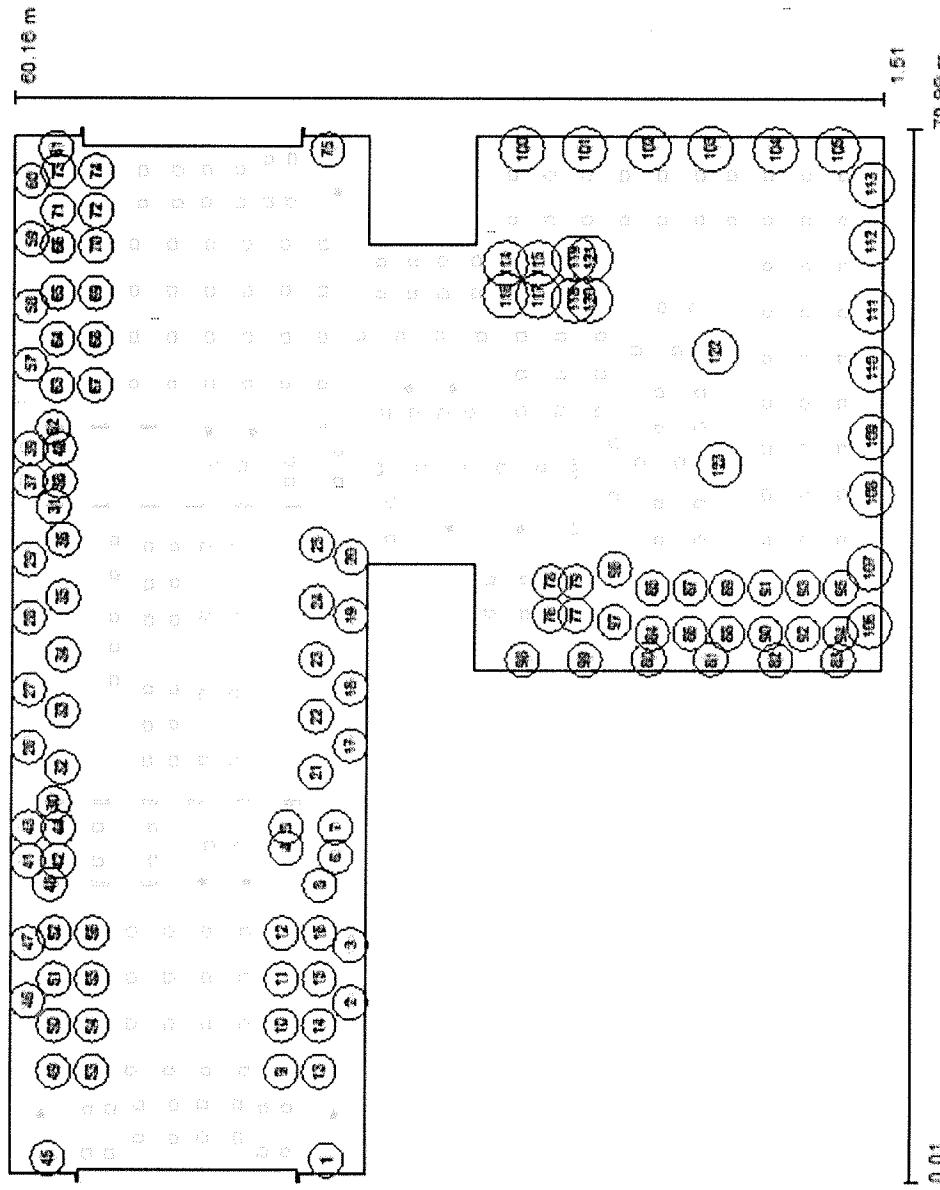
Nº	Escena de luz
I	Iluminación Eléctrica Sin Atenuación
II	Iluminación Eléctrica Atenuada con Luz Diurna
III	Iluminación Natural, Solsticio de Verano
IV	Iluminación Natural, Solsticio de Invierno
V	Iluminación Natural, Equinoccios

Nº	Grupo de control
1	Grupo de control 1
2	Todas las demás luminarias

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Grupo de control 1 / Datos de planificación



Escala 1 · 508

Nº	Luminaria	Posición [m]			Rotación [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	1.530	38.754	2.816	0.0	0.0	0.0
2	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	12.083	37.172	2.816	0.0	0.0	90.0
3	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	15.979	37.176	2.816	0.0	0.0	90.0
4	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	22.531	41.549	2.771	0.0	0.0	0.0
5	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	23.959	41.549	2.771	0.0	0.0	0.0
6	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	21.968	38.218	2.771	0.0	0.0	0.0
7	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HES C6	23.959	38.218	2.771	0.0	0.0	0.0

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta 2-3 Ideal.dwg

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Nº	Luminaria	Posición [m]			Rotación [º]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
8	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	20.026	39.251	2.771	0.0	0.0	0.0
9	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	7.445	41.805	2.771	0.0	0.0	0.0
10	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	10.553	41.805	2.771	0.0	0.0	0.0
11	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	13.660	41.805	2.771	0.0	0.0	0.0
12	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	16.768	41.805	2.771	0.0	0.0	0.0
13	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	7.445	39.251	2.771	0.0	0.0	0.0
14	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	10.553	39.251	2.771	0.0	0.0	0.0
15	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	13.660	39.251	2.771	0.0	0.0	0.0
16	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	16.768	39.251	2.771	0.0	0.0	0.0
17	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	29.495	37.239	2.816	0.0	0.0	90.0
18	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	33.391	37.243	2.816	0.0	0.0	90.0
19	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	38.261	37.239	2.816	0.0	0.0	90.0
20	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	42.157	37.231	2.816	0.0	0.0	90.0
21	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	27.657	39.577	2.771	0.0	0.0	0.0
22	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	31.499	39.577	2.771	0.0	0.0	0.0
23	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	35.340	39.577	2.771	0.0	0.0	0.0
24	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	39.181	39.577	2.771	0.0	0.0	0.0
25	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	43.023	39.577	2.771	0.0	0.0	0.0
26	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	29.349	59.134	2.816	0.0	0.0	-90.0
27	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	33.245	59.138	2.816	0.0	0.0	-90.0
28	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	38.099	59.134	2.816	0.0	0.0	-90.0
29	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	41.995	59.138	2.816	0.0	0.0	-90.0
30	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	25.535	57.224	2.816	0.0	0.0	0.0
31	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	45.521	57.322	2.816	0.0	0.0	180.0
32	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	27.960	56.669	2.771	0.0	0.0	0.0
33	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	31.802	56.669	2.771	0.0	0.0	0.0
34	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	35.643	56.669	2.771	0.0	0.0	0.0
35	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	39.484	56.669	2.771	0.0	0.0	0.0
36	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	43.326	56.669	2.771	0.0	0.0	0.0
37	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	47.238	59.281	2.771	0.0	0.0	0.0
38	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	47.238	56.947	2.771	0.0	0.0	0.0
39	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	49.464	59.281	2.771	0.0	0.0	0.0
40	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	49.464	56.947	2.771	0.0	0.0	0.0
41	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	21.648	59.231	2.771	0.0	0.0	0.0
42	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	21.648	56.897	2.771	0.0	0.0	0.0

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\ideal.dwg

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001



12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5744
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Grupo de control 1 / Datos de planificación

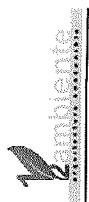
Nº	Luminaria	Posición [m]			Rotación [º]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
43	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	23.874	59.231	2.771	0.0	0.0	0.0
44	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	23.874	56.897	2.771	0.0	0.0	0.0
45	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	1.617	57.526	2.816	0.0	0.0	0.0
46	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	12.199	59.241	2.816	0.0	0.0	-90.0
47	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	16.095	59.245	2.816	0.0	0.0	-90.0
48	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	20.065	57.457	2.816	0.0	0.0	-179.6
49	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	7.445	57.127	2.771	0.0	0.0	0.0
50	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	10.553	57.127	2.771	0.0	0.0	0.0
51	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	13.660	57.127	2.771	0.0	0.0	0.0
52	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	16.768	57.127	2.771	0.0	0.0	0.0
53	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	7.445	54.573	2.771	0.0	0.0	0.0
54	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	10.553	54.573	2.771	0.0	0.0	0.0
55	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	13.660	54.573	2.771	0.0	0.0	0.0
56	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	16.768	54.573	2.771	0.0	0.0	0.0
57	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	55.173	59.191	2.816	0.0	0.0	-90.0
58	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	59.069	59.195	2.816	0.0	0.0	-90.0
59	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	63.559	59.188	2.816	0.0	0.0	-90.0
60	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	67.455	59.192	2.816	0.0	0.0	-90.0
61	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	69.625	57.286	2.816	0.0	0.0	180.0
62	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	50.894	57.394	2.816	0.0	0.0	0.0
63	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	53.790	57.142	2.771	0.0	0.0	0.0
64	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	56.897	57.142	2.771	0.0	0.0	0.0
65	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	60.005	57.142	2.771	0.0	0.0	0.0
66	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	63.112	57.142	2.771	0.0	0.0	0.0
67	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	53.790	54.588	2.771	0.0	0.0	0.0
68	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	56.897	54.588	2.771	0.0	0.0	0.0
69	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	60.005	54.588	2.771	0.0	0.0	0.0
70	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	63.112	54.588	2.771	0.0	0.0	0.0
71	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	65.471	57.142	2.771	0.0	0.0	0.0
72	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	65.471	54.588	2.771	0.0	0.0	0.0
73	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFP A	68.125	57.142	2.771	0.0	0.0	0.0
74	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	68.125	54.588	2.771	0.0	0.0	0.0
75	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	69.565	38.976	2.816	0.0	0.0	180.0
76	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	38.335	23.840	2.771	0.0	0.0	0.0
77	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	38.335	22.091	2.771	0.0	0.0	0.0

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta 2-3\Ideal.dwg

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5774
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Grupo de control 1 / Datos de planificación

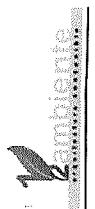
Nº	Luminaria		X	Y	Z	Posición [m]	X	Y	Z	Rotación [°]
78	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		40.561	23.840	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
79	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		40.561	22.091	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
80	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		35.393	17.157	2.816	0.0	0.0	0.0	0.0	
81	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		35.393	12.969	2.816	0.0	0.0	0.0	0.0	
82	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		35.323	8.605	2.816	0.0	0.0	0.0	0.0	
83	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		35.323	4.417	2.816	0.0	0.0	0.0	0.0	
84	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		37.132	16.928	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
85	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		40.165	16.928	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
86	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		37.132	14.375	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
87	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		40.165	14.375	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
88	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		37.132	11.877	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
89	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		40.165	11.877	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
90	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		37.132	9.310	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
91	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		40.200	9.310	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
92	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		37.132	6.756	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
93	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		40.200	6.756	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
94	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		37.132	4.245	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
95	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		40.198	4.245	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
96	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		41.441	19.484	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
97	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6		37.903	19.484	2.771	0.0	0.0	0.0	0.0	
98	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		35.340	25.677	2.816	0.0	0.0	0.0	0.0	
99	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		35.340	21.489	2.816	0.0	0.0	0.0	0.0	
100	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		69.639	25.870	2.816	0.0	0.0	0.0	180.0	
101	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		69.639	21.682	2.816	0.0	0.0	0.0	180.0	
102	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		69.692	17.350	2.816	0.0	0.0	0.0	180.0	
103	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		69.692	13.162	2.816	0.0	0.0	0.0	180.0	
104	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		69.622	8.797	2.816	0.0	0.0	0.0	180.0	
105	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		69.622	4.609	2.816	0.0	0.0	0.0	180.0	
106	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		37.634	2.308	2.816	0.0	0.0	0.0	90.0	
107	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		41.530	2.312	2.816	0.0	0.0	0.0	90.0	
108	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		46.440	2.229	2.816	0.0	0.0	0.0	90.0	
109	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		50.336	2.233	2.816	0.0	0.0	0.0	90.0	
110	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		54.928	2.229	2.816	0.0	0.0	0.0	90.0	
111	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		58.824	2.233	2.816	0.0	0.0	0.0	90.0	
112	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A		63.400	2.280	2.816	0.0	0.0	0.0	90.0	

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\Ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5774
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Grupo de control 1 / Datos de planificación

Nº	Luminaria	Posición [m]			Rotación [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
113	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	67.296	2.284	2.816	0.0	0.0	90.0
114	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	61.974	26.925	2.771	0.0	0.0	0.0
115	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	61.974	24.716	2.771	0.0	0.0	0.0
116	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	59.822	26.925	2.771	0.0	0.0	0.0
117	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	59.822	24.716	2.771	0.0	0.0	0.0
118	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	59.517	22.319	2.816	0.0	0.0	90.0
119	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	62.328	22.319	2.816	0.0	0.0	90.0
120	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	59.517	21.240	2.816	0.0	0.0	-90.0
121	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	62.328	21.240	2.816	0.0	0.0	-90.0
122	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	56.070	12.752	2.771	0.0	0.0	0.0
123	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	48.439	12.454	2.771	0.0	0.0	0.0

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

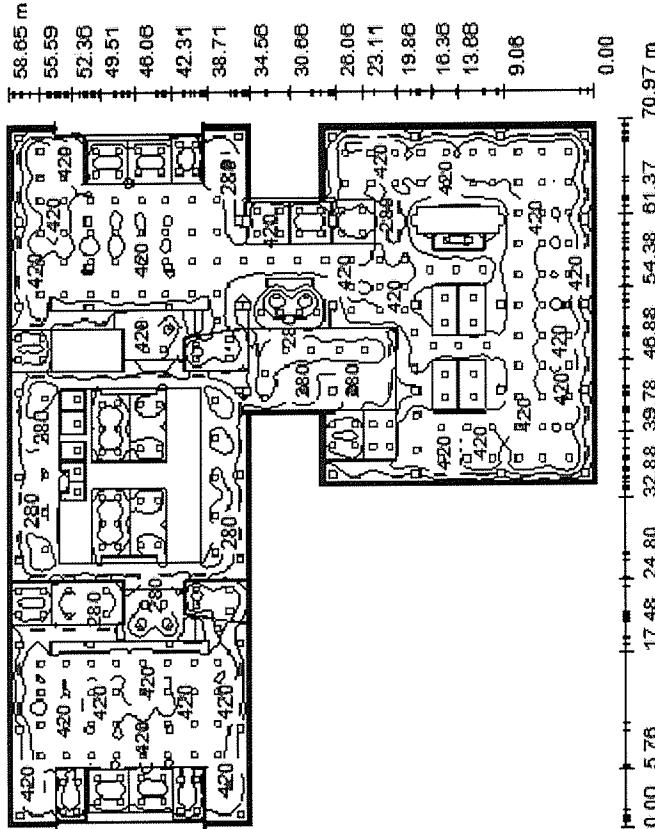
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta 2-3\Ideal.dwg

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2228-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Eléctrica Sin Atenuación / Resumen



Altura del local: 2.720 m, Factor mantenimiento: 0.80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	307	9.86	686	0.032
Suelo	68	264	12	500	0.045
Techo	80	128	18	365	0.138
Paredes (29)	50	14	0.84	32	/

Plano útil:

Altura: 0.760 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.042, Techo / Plano útil: 0.418.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	65	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A (1.000)	2600	32.0
2	273	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3600	0.0
3	11	Philips TPS745 1xTL5C60W HFP (1.000)	5000	65.0
Total:		1206800	2795.0	

Valor de eficiencia energética: $1.00 \text{ W/m}^2 = 0.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2803.14 m²)

Valores en Lux, Escala 1:753

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.

8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Local 1 / Iluminación Eléctrica Sin Atenuación / Resultados luminotécnicos

Flujo lumínoso total: 1206800 lm
Potencia total: 2795.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.0000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	Indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Piso útil	215	91	307	/	/
Suelo	181	83	264	68	57
Techo	1.59	126	128	80	33
Pared 1	0.00	7.33	7.33	50	1.17
Pared 2	0.00	15	15	50	2.45
Pared 3	0.00	15	15	50	2.45
Pared 4	0.00	15	15	50	2.45
Pared 5	0.00	15	15	50	2.45
Pared 6	0.00	15	15	50	2.45
Pared 7	0.00	15	15	50	2.45
Pared 8	0.00	15	15	50	2.45
Pared 9	0.00	15	15	50	2.45
Pared 10	0.00	1.34	1.34	50	0.21
Pared 11	0.00	2.54	2.54	50	0.40
Pared 12	0.00	2.89	2.89	50	0.46
Pared 13	0.00	15	15	50	2.47
Pared 14	0.00	15	15	50	2.41
Pared 15	0.00	7.39	7.39	50	1.18
Pared 16	0.00	4.41	4.41	50	0.70
Pared 17	0.00	12	12	50	1.88
Pared 18	0.00	50	50	50	50
Pared 19	0.00	50	50	50	50
Pared 20	0.00	50	50	50	50
Pared 21	0.00	2.66	2.66	50	0.42
Pared 22	0.00	2.04	2.04	50	0.33
Pared 23	0.00	6.59	6.59	50	1.05
Pared 24	0.00	19	19	50	3.01
Pared 25	0.00	50	50	50	50

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta 2-3 Ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.

8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5114
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Eléctrica Sin Atenuación / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	Intensidades lumínicas medias [lx] indirecto	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Pared 26	0.00	1.51	1.51	50
Pared 27	0.00	2.32	2.32	50
Pared 28	0.00	0.93	0.93	50
Pared 29			50	0.15

Simetrías en el plano útil

$$E_{\min} / E_m : 0.032 \text{ (1:31)}$$

$$E_{\min} / E_{\max} : 0.014 \text{ (1:70)}$$

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.042, Techo / Plano útil: 0.418.

Valor de eficiencia energética: 1.00 W/m² = 0.33 W/m²/100 lx (Base: 2803.14 m²)

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Minifin Planta 2-3\Ideal.dwg

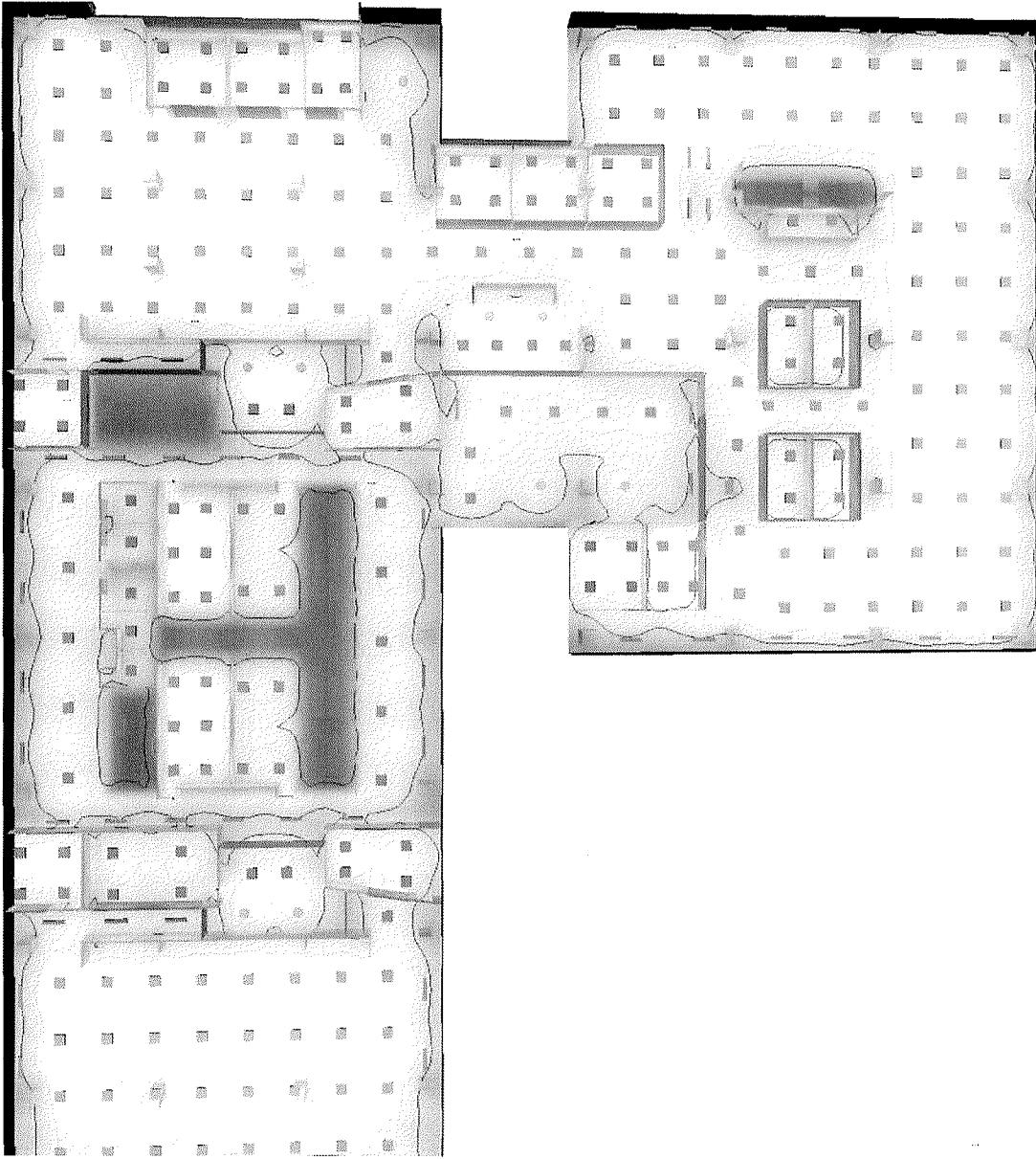
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012



Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

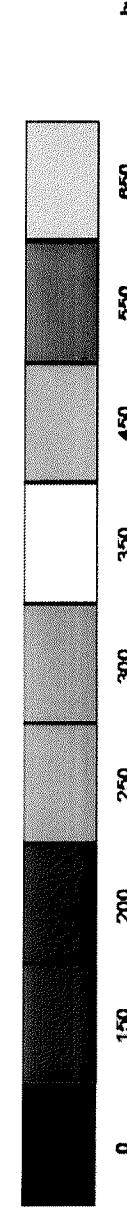
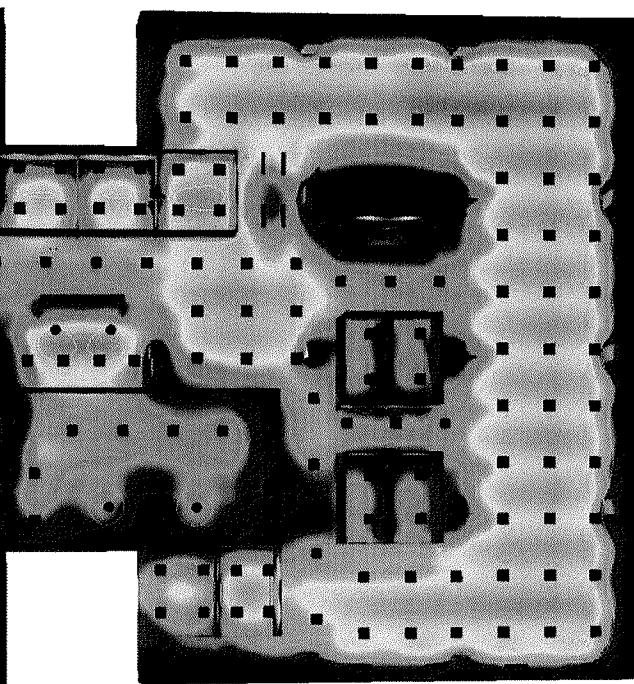
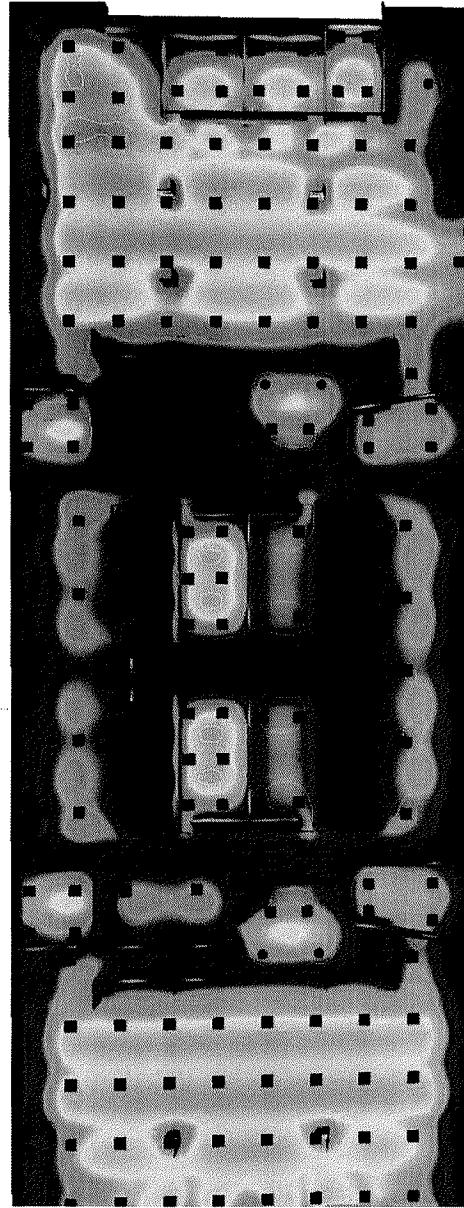
Local 1 / Iluminación Eléctrica Sin Atenuación / Rendering (procesado) en 3D



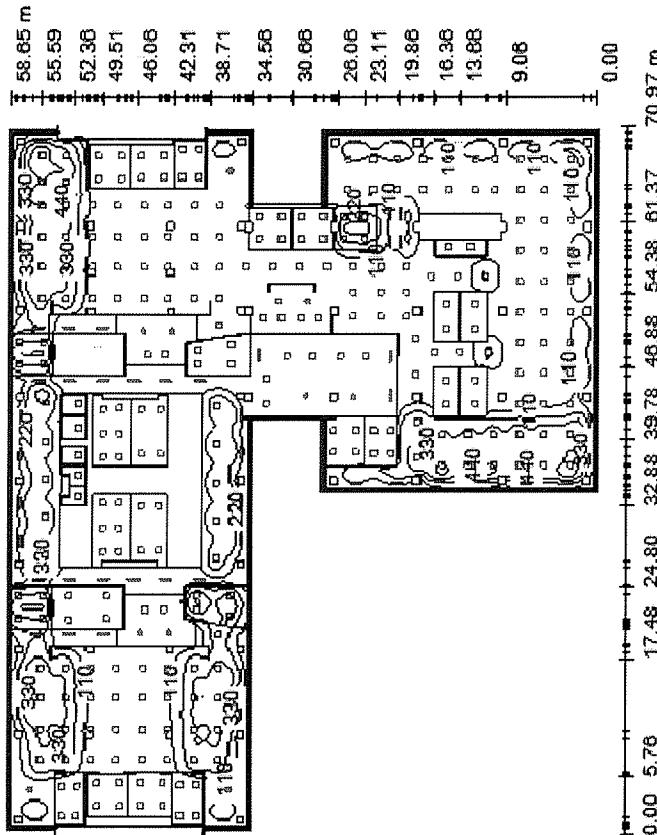


8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambientearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Eléctrica Sin Atenuación / Rendering (procesado) de colores falsos



Local 1 / Iluminación Eléctrica Atenuada con Luz Diurna / Resumen



Altura del local: 2.720 m. Factor mantenimiento: 0.80

Superficie	ρ [%]	E_m [kN]	E_{min} [kN]	E_{max} [kN]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	107	0.69	535	0.007
Suelo	68	92	0.27	458	0.003
Techo	80	44	0.28	196	0.006
Paredes (29)	50	1.14	0.06	14	...

Plano útil.

Altura: 0.760 m
Trama: 128 x 128 Píxeles

123 x 123 mm

Pronorción de intensidad lumínica

Fundación de Interés Cultural (según LGJ). Fideicomedos / Piano útil; U.016, echo / Piano útil; U.014.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	48	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A (1.000)	2600	32.0
2	75	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3600	0.0

Valor de eficiencia energética: 0,55 W/m² = 0,51 W/m²/100 lx (Base: 28003 11 m²)

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
 8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
 Guatemala, Centro América 01001

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
 Teléfono +502 4077-5174
 Fax +502 2238-1454
 e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Eléctrica Atenuada con Luz Diurna / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 394800 lm
 Potencia total: 1536.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminosas medias [lx] total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
directo	indirecto		/
Piso útil	76	31	107
Suelo	64	28	92
Techo	0.00	44	44
Pared 1	0.00	0.62	0.62
Pared 2	0.00	0.62	0.62
Pared 3			50
Pared 4			50
Pared 5			50
Pared 6			50
Pared 7		1.33	1.33
Pared 8	0.00		0.21
Pared 9			50
Pared 10			50
Pared 11	0.00	0.13	0.13
Pared 12	0.00	0.53	0.53
Pared 13	0.00	0.24	0.24
Pared 14	0.00	0.43	0.43
Pared 15	0.00	1.09	1.09
Pared 16	0.00	6.49	6.49
Pared 17	0.00	3.41	3.41
Pared 18	0.00	9.19	9.19
Pared 19			50
Pared 20			50
Pared 21			50
Pared 22	0.00	1.13	1.13
Pared 23	0.00	0.84	0.84
Pared 24	0.00	2.82	2.82
Pared 25	0.00	0.83	0.83

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta 2-3\ideal.dix

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012



Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Eléctrica Atenuada con Luz Diurna / Resultados Luminotécnicos

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	total	
Pared 26	0.00	0.09	50
Pared 27	0.00	0.14	50
Pared 28	0.00	0.06	50
Pared 29		50	

Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.007 (1:154)

E_{min} / E_{max} : 0.001 (1:771)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.010, Techo / Plano útil: 0.414.

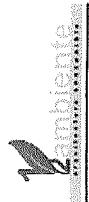
Valor de eficiencia energética: 0.55 W/m² = 0.51 W/m²/100 lx (Base: 2803.14 m²)

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\Ideal.dwg

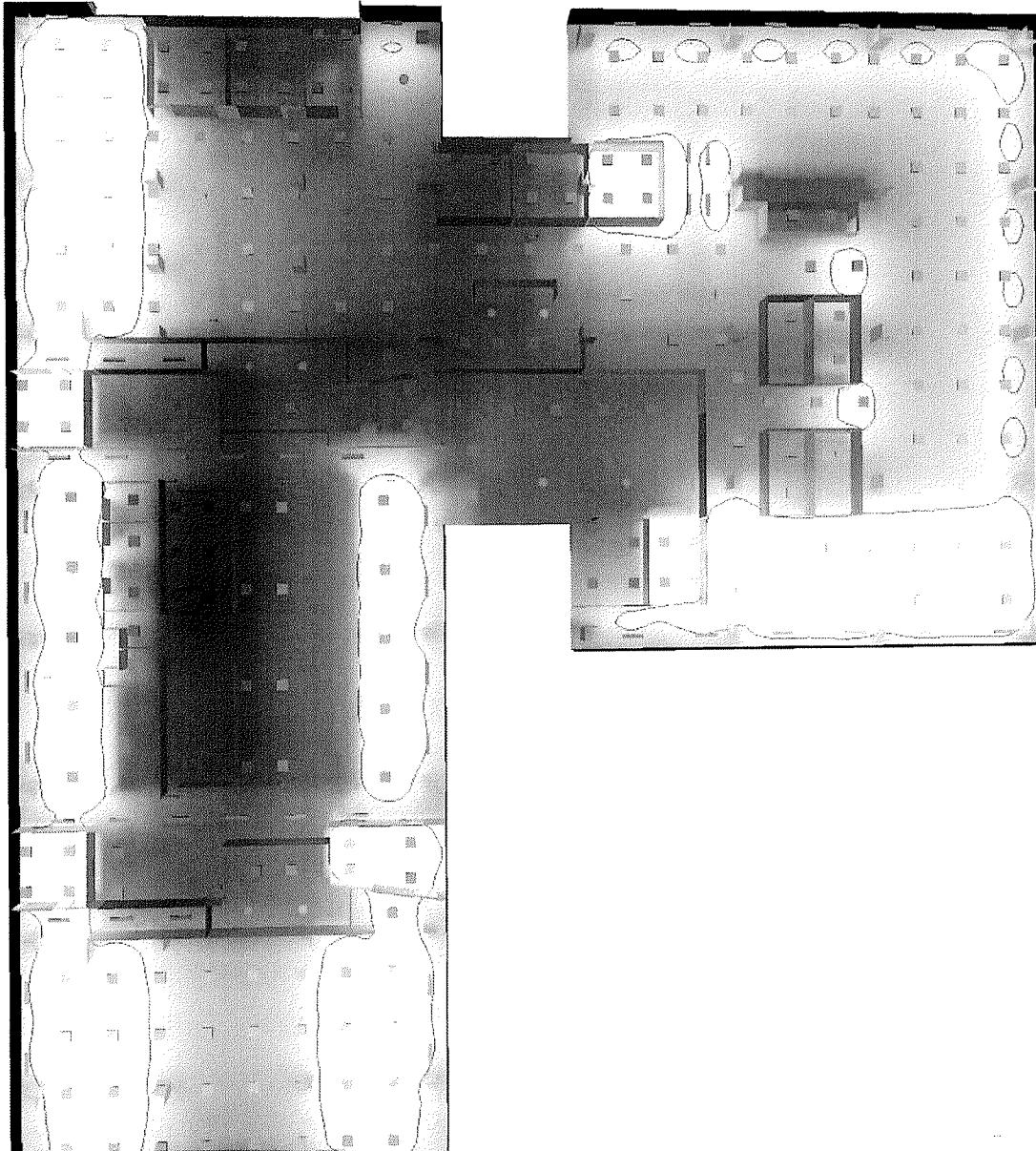
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012



Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

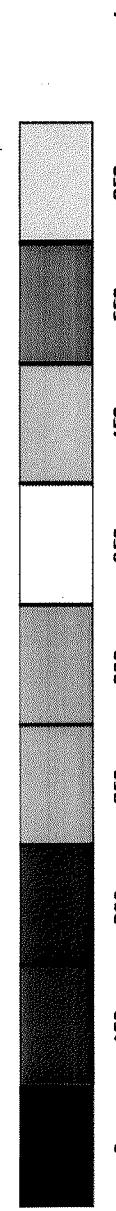
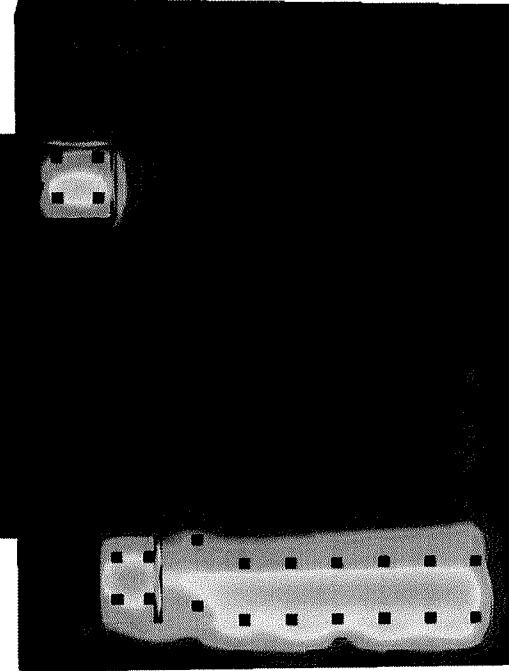
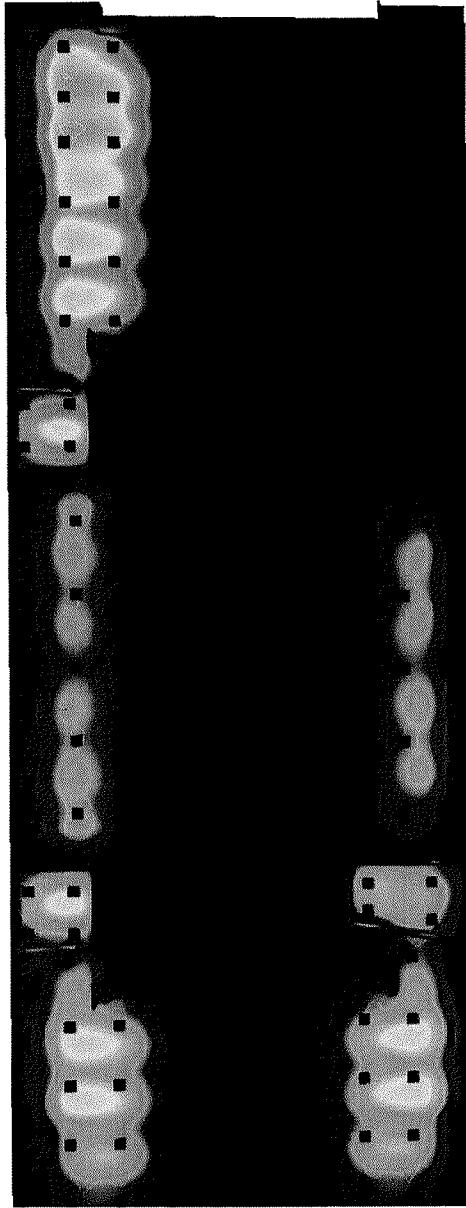
Local 1 / Iluminación Eléctrica Atenuada con Luz Diurna / Rendering (procesado) en 3D



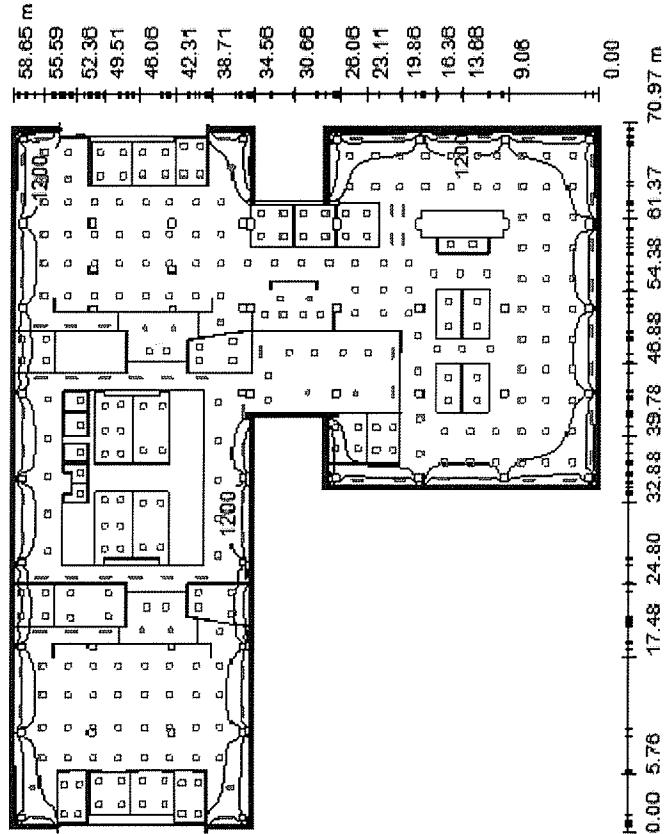
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambientearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Eléctrica Atenuada con Luz Diurna / Rendering (procesado) de colores falsos



Local 1 / Iluminación Natural, Solsticio de Verano / Resumen



Altura del local: 2 720 m Factor mantenimiento: 0,80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	704	2.63	5611	0.004
Suelo	68	755	1.90	5935	0.003
Techo	80	344	2.33	1224	0.007
Paredes (29)	50	34	2.16	594	/

Diana Jülich

200

Altura: 0.760 m

rama: Zona marginal: 128 x 128 Puntos 60000 m

Zona marginal:

opporcie

Escena de luz di

Cecilia C

cia de luz óptima para su instalación.

Էշեռակ անձնագիրը պահպանության մեջ է գտնվում:

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta 2-3\Ideal.dlx

12.06.2012

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambientearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Natural, Solsticio de Verano / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 0 lm
Potencia total: 0.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx] total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Plano Útil	455	249	704
Suelo	539	216	755
Techo	0.00	344	344
Pared 1	0.00	6.86	6.86
Pared 2	0.00	50	50
Pared 3	0.00	50	50
Pared 4	0.00	50	50
Pared 5	0.00	50	50
Pared 6	0.00	50	50
Pared 7	0.00	75	75
Pared 8	0.00	50	50
Pared 9	0.00	50	50
Pared 10	0.00	50	50
Pared 11	0.00	110	110
Pared 12	0.00	53	53
Pared 13	42	85	127
Pared 14	0.00	11	11
Pared 15	0.00	4.31	4.31
Pared 16	52	102	154
Pared 17	0.00	63	63
Pared 18	0.00	131	131
Pared 19	0.00	50	50
Pared 20	0.00	50	50
Pared 21	0.00	106	106
Pared 22	0.00	83	83
Pared 23	0.00	105	176
Pared 24	71	11	11
Pared 25	0.00	50	50

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

12.06.2012

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta 2-3\ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteaquaarquitectura.com

Local 1 / Iluminación Natural, Solsticio de Verano / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	Intensidades lumínicas medias [lx] total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Pared 26	80	71	152	50
Pared 27	0.00	74	74	50
Pared 28	0.00	86	86	50
Pared 29			50	50

Simetrías en el plano útil
 $E_{min} / E_m : 0.004 (1:267)$
 $E_{min} / E_{max} : 0.000 (1:2130)$

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.043, Techo / Plano útil: 0.483.

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 2803.14 m²)

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

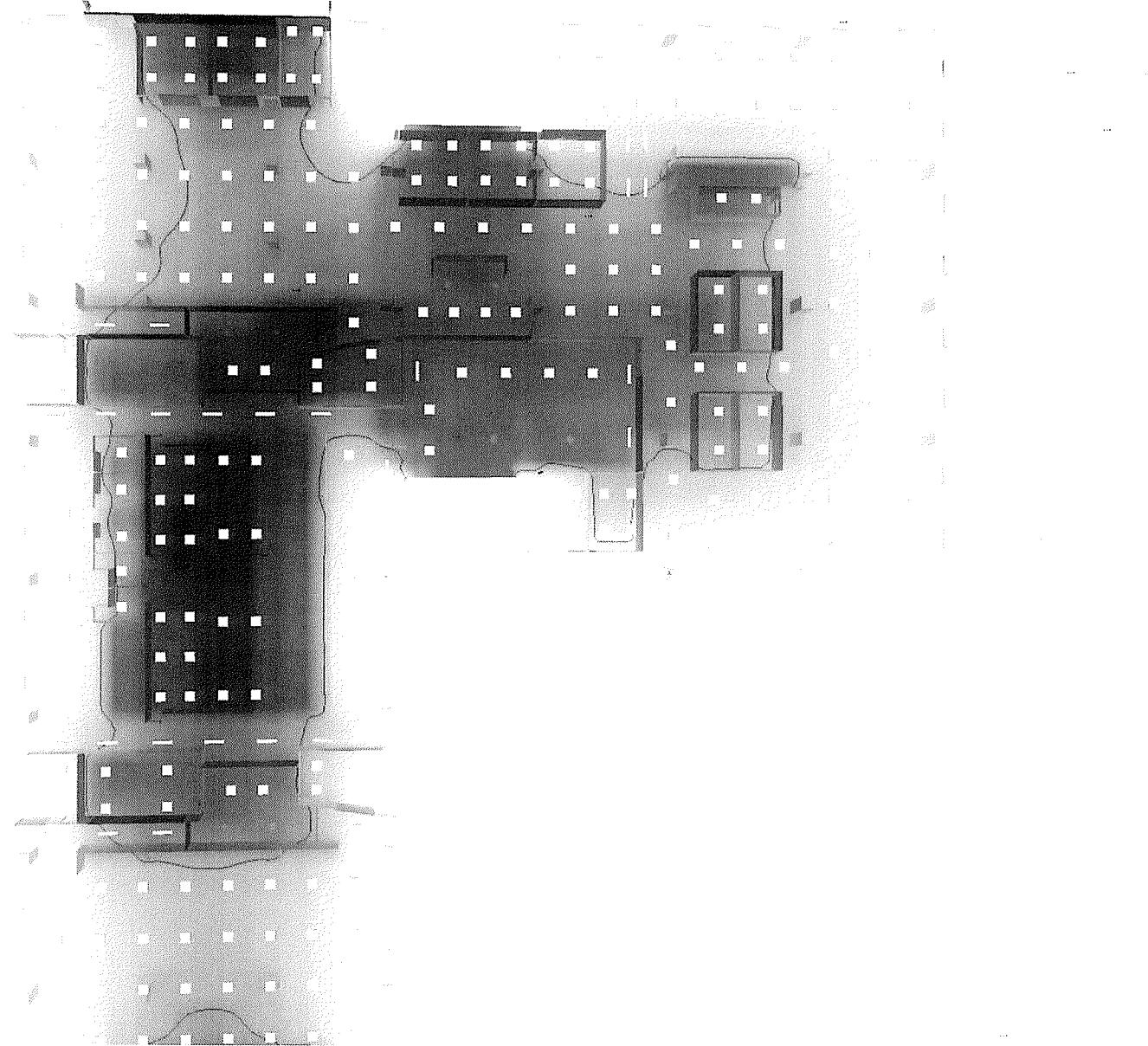
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin Planta 2-3\Ideal.dxf

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2228-1454
e-Mail julio@gambienteearquitectura.com

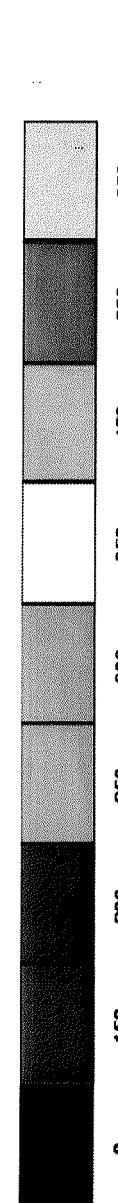
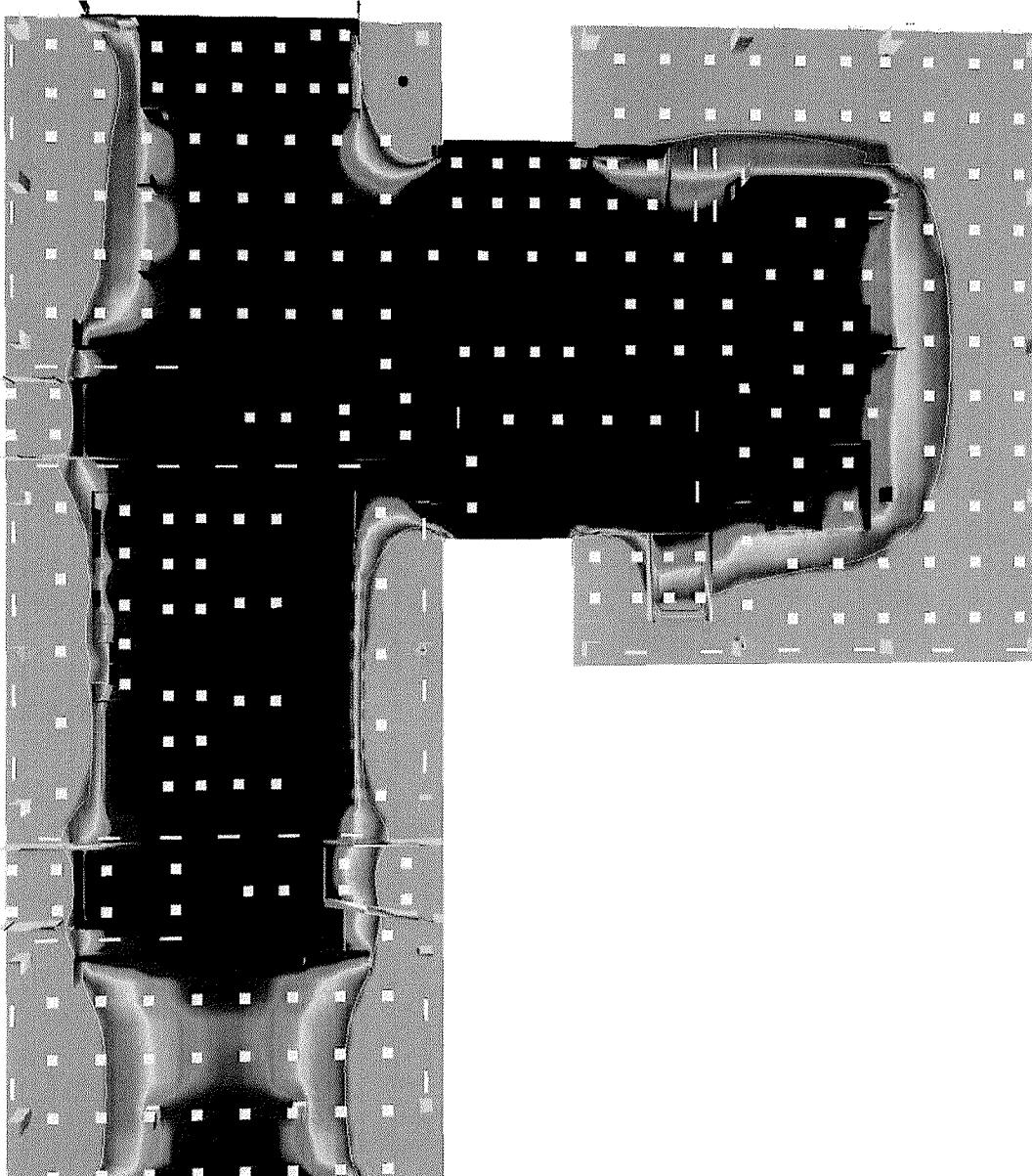
Local 1 / Iluminación Natural, Solsticio de Verano / Rendering (procesado) en 3D



1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

Julio Enrique Alvarado Barrientos
+502 4077-5174
+502 2238-1454
julio@cambientearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Natural, Solsticio de Verano / Rendering (procesado) de colores falsos



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta 2-3\Ideal.dxf

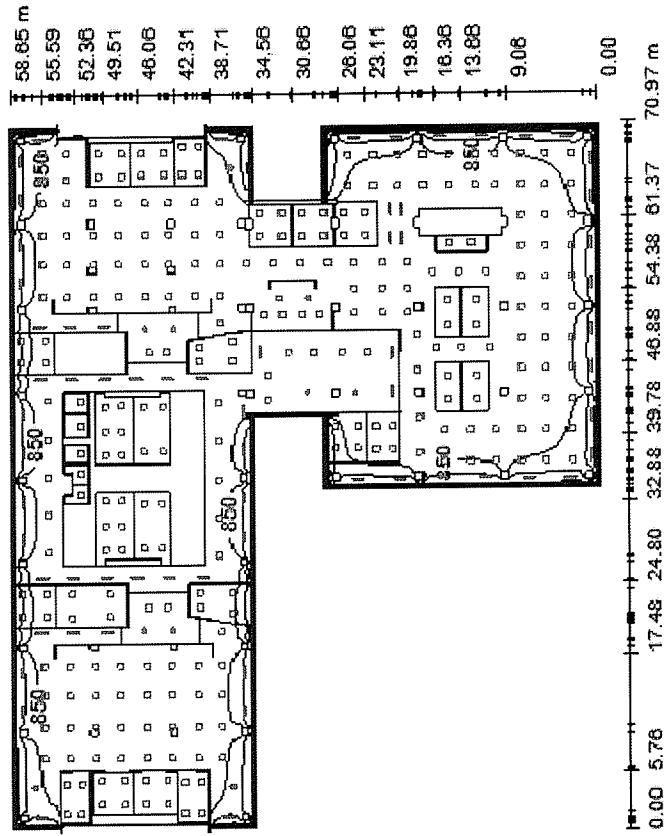
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012



Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Natural, Solsticio de Invierno / Resumen



Altura del local: 2.720 m, Factor mantenimiento: 0.80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	507	1.90	4042	0.004
Suelo	68	544	1.37	4276	0.003
Techo	80	248	1.68	882	0.007
Paredes (29)	50	24	1.56	428	/

Plano útil:

Altura: 0.760 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal:

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.043, Techo / Plano útil: 0.483.

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

Valores en Lux, Escala 1:753

Flujo luminoso total: 0 lm
 Potencia total: 0.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Local 1 / Iluminación Natural, Solsticio de Invierno / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 0 lm
 Potencia total: 0.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx] total directo indirecto	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Piso útil	327	180	507 /
Suelo	388	156	544 68 118
Techo	0.00	248	248 80 63
Pared 1	0.00	4.94	4.94 50 0.79
Pared 2	0.00	4.94	4.94 50 0.79
Pared 3	0.00	54	54 50 8.65
Pared 4	0.00	54	54 50 8.65
Pared 5	0.00	54	54 50 8.65
Pared 6	0.00	54	54 50 8.65
Pared 7	0.00	54	54 50 8.65
Pared 8	0.00	54	54 50 8.65
Pared 9	0.00	54	54 50 8.65
Pared 10	0.00	80	80 50 13
Pared 11	0.00	38	38 50 6.04
Pared 12	0.00	61	92 50 15
Pared 13	31	0.00	7.59 50 1.21
Pared 14	0.00	7.59	7.59 50 0.49
Pared 15	0.00	3.11	3.11 50 18
Pared 16	37	74	111 50 18
Pared 17	0.00	45	45 50 7.17
Pared 18	0.00	94	94 50 15
Pared 19	0.00	50	50 50 12
Pared 20	0.00	50	50 50 9.48
Pared 21	0.00	76	76 50 20
Pared 22	0.00	60	60 50 1.28
Pared 23	0.00	76	127 50 8.03
Pared 24	51	0.00	8.03 50 8.03
Pared 25	0.00	8.03	8.03 50 8.03

Ministerio de Finanzas Pùblicas - Evaluaciòn de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.

8a calle 6-06 zona 1 oficina 601

Guatemala, Centro Amèrica 01001

12.06.2012



8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro Amèrica 01001
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Iluminaciòn Natural, Solsticio de Invierno / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	Intensidades lumínicas medias [lx] indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Pared 26	58	51	109	50	17
Pared 27	0.00	53	53	50	8.44
Pared 28	0.00	62	62	50	9.83
Pared 29				50	

Simetrías en el plano útil

$$E_{\min} / E_m : 0.004 \text{ (1:267)}$$

$$E_{\min} / E_{\max} : 0.000 \text{ (1:2130)}$$

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.043, Techo / Plano útil: 0.483.

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 lx (Base: 2803.14 m²)

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

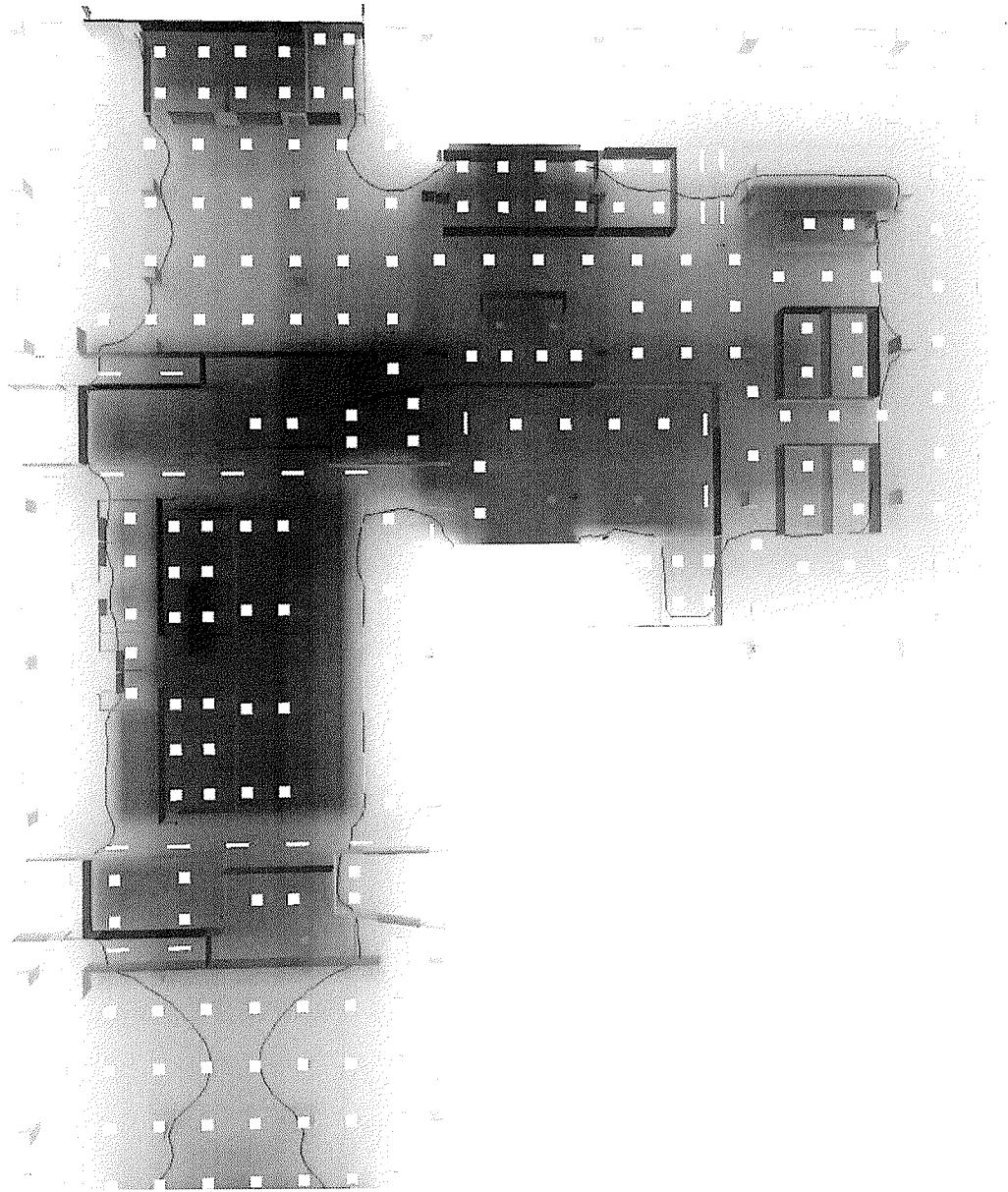
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\ideal.dxf

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Julio Enrique Alvarado Barrientos
+502 4077-5174
+502 2238-1454
e-Mail julio@gambientearquitectura.com

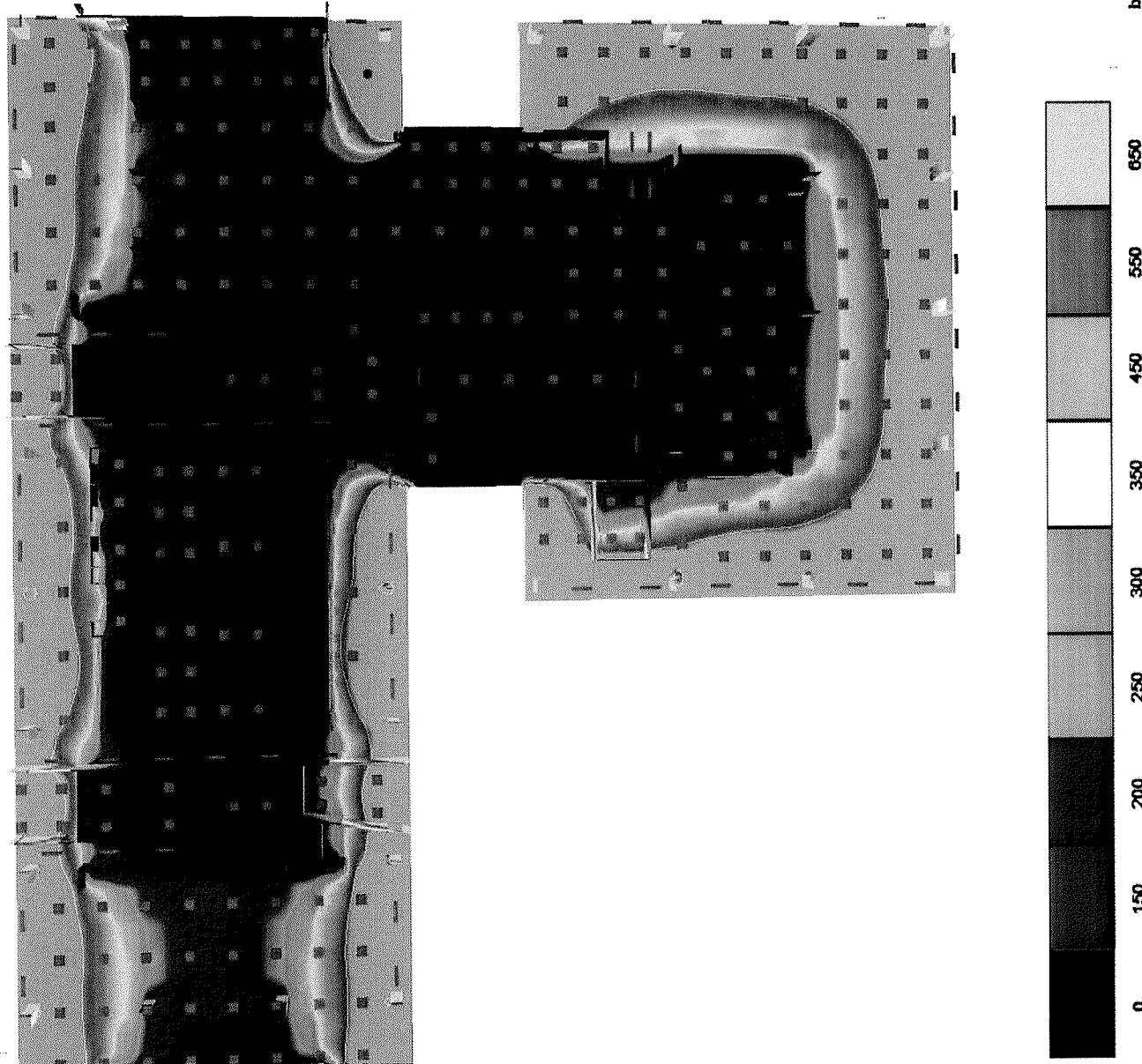
Local 1 / Iluminación Natural, Solsticio de Invierno / Rendering (procesado) en 3D



112 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro Amèrica 01001

12.06.2012
Julio Enrique Alvarado Barrientos
+502 4077-5174
+502 2238-1454
julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Iluminaciòn Natural, Solsticio de Invierno / Rendering (procesado) de colores falsos



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\Eni\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Planta 2-3\ideal.dwg

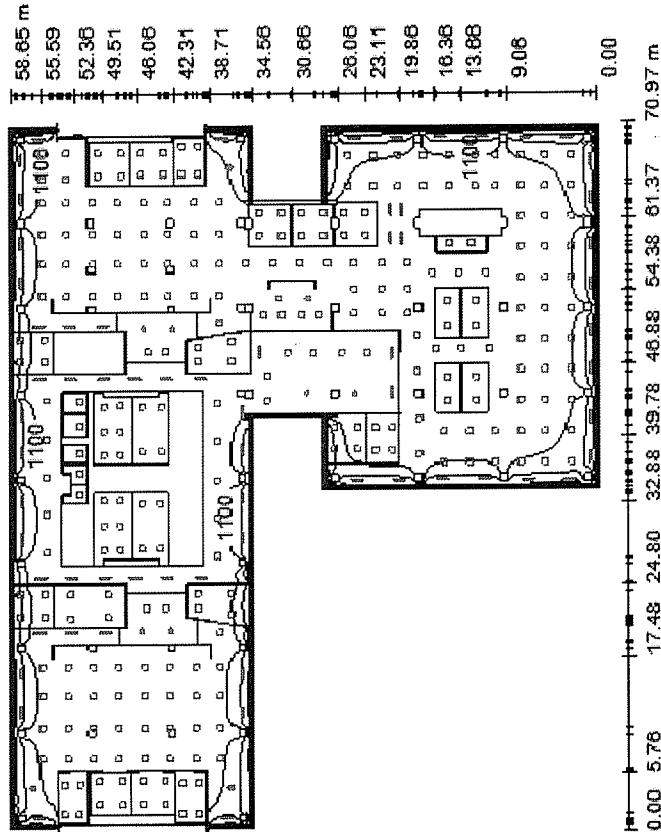
112 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.

8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambientearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Natural, Equinoccios / Resumen



Altura del local: 2.720 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:753

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	680	2.54	5417	0.004
Suelo	68	729	1.83	5730	0.003
Techo	80	332	2.25	1181	0.007
Paredes (29)	50	33	2.09	573	/

Plano útil:

Altura: 0.760 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.043, Techo / Plano útil: 0.483.

Escena de luz diurna pura, sin participación de luminarias.

Local 1 / Iluminación Natural, Equinoccios / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 0 lm
 Potencia total: 0.0 W
 Factor mantenimiento: 0.80
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo indirecto	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Plano útil	439	241	680 /
Suelo	520	209	729 158
Techo	0.00	332	80 84
Pared 1	0.00	6.62	50 1.05
Pared 2	0.00	6.62	50
Pared 3			50
Pared 4			50
Pared 5			50
Pared 6			50
Pared 7	0.00	73	50 12
Pared 8			50
Pared 9			50
Pared 10			50
Pared 11	0.00	107	107 17
Pared 12	0.00	51	51 8.09
Pared 13	41	82	123 20
Pared 14	0.00	10	10 1.62
Pared 15	0.00	4.16	4.16 0.66
Pared 16	50	99	149 24
Pared 17	0.00	60	60 9.61
Pared 18	0.00	126	126 20
Pared 19			50
Pared 20			50
Pared 21			50
Pared 22	0.00	102	102 16
Pared 23	0.00	80	80 13
Pared 24	69	101	170 27
Pared 25	0.00	11	11 1.71

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\Ideal.dlx

1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

12.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Iluminación Natural, Equinoccios / Resultados luminotécnicos

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	Intensidades lumínicas medias [lx] total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Pared 26	77	69	146	50
Pared 27	0.00	71	71	50
Pared 28	0.00	83	83	50
Pared 29			50	50

Simetrías en el plano útil

$$E_{\min} / E_m : 0.0004 \text{ (1:267)}$$

$$E_{\min} / E_{\max} : 0.0000 \text{ (1:2130)}$$

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.043, Techo / Plano útil: 0.483.

Valor de eficiencia energética: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/lx (Base: 2803.14 m²)

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta 2-3\ideal.dwg

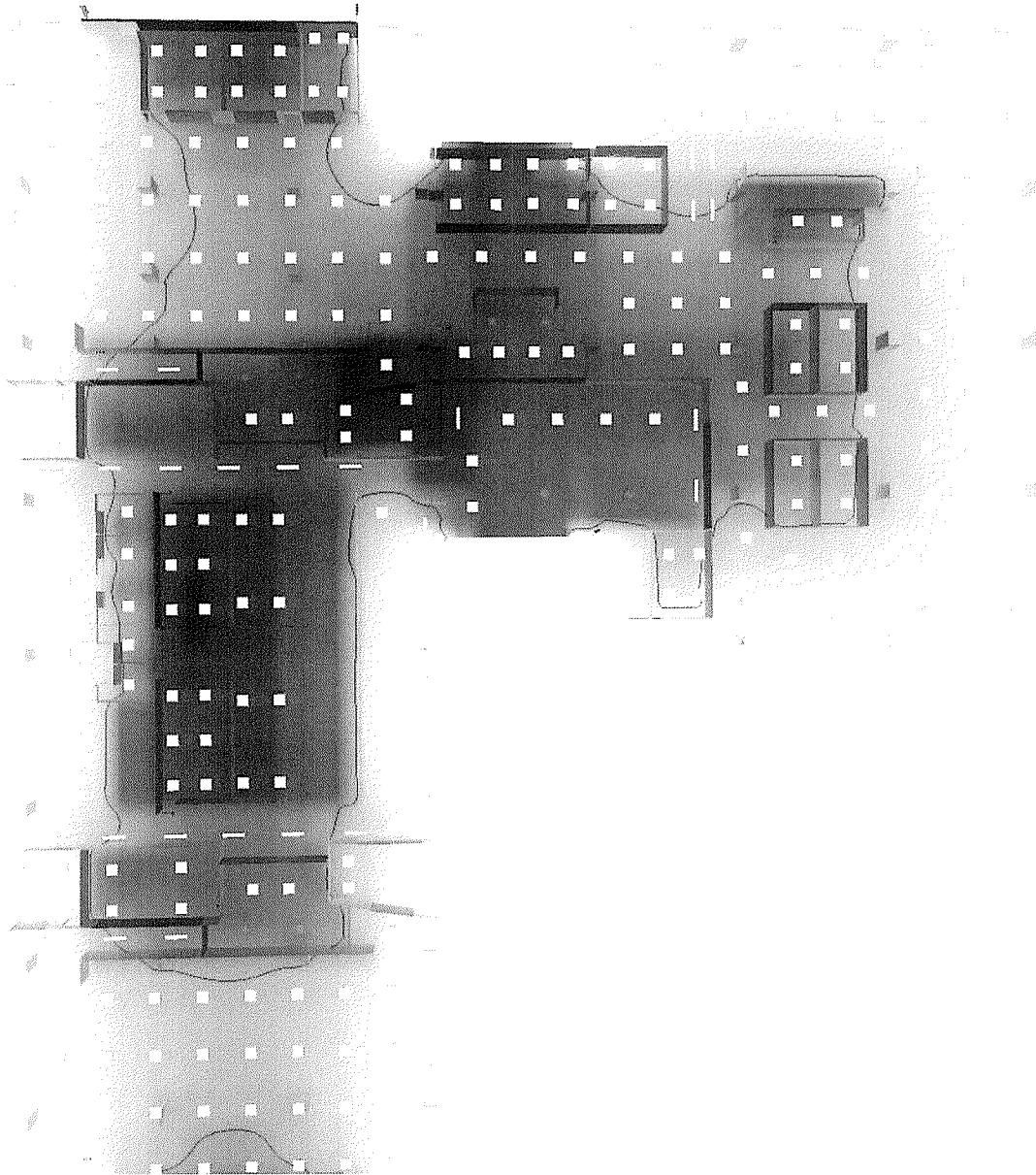
1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.

8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@gambienteearquitectura.com

12.06.2012

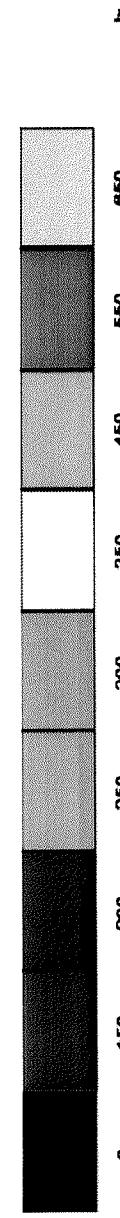
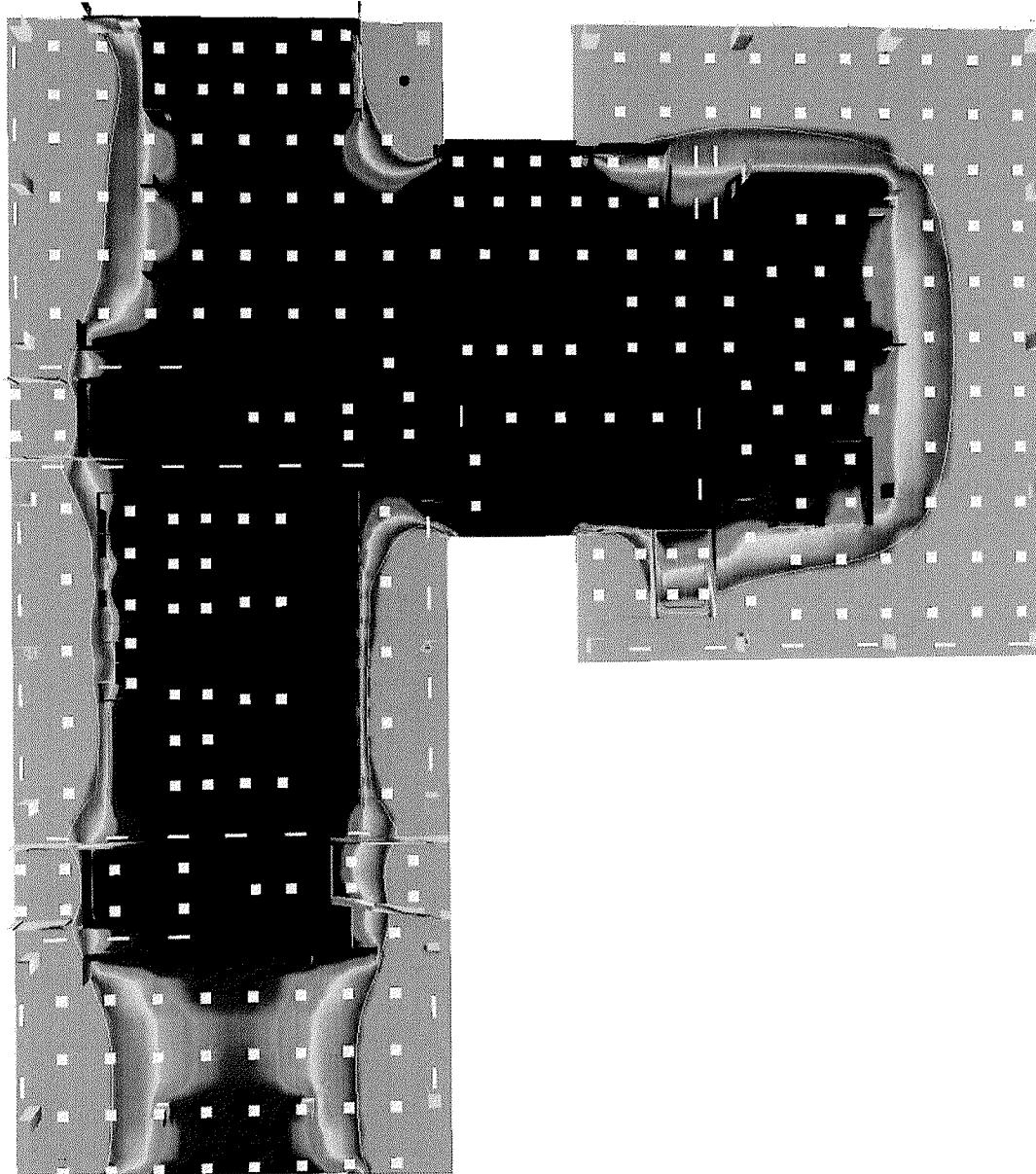
Local 1 / Iluminación Natural, Equinoccios / Rendering (procesado) en 3D



1/2 ambiente arquitectura sostenible - ENVIRO, S.A.
8a calle 6-06 zona 1 oficina 601
Guatemala, Centro América 01001

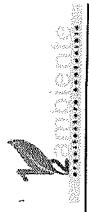
12.06.2012

Local 1 / Iluminación Natural, Equinoccios / Rendering (procesado) de colores falsos



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia Energética

Contacto:
Nº de encargo:
Empresa:
Nº de cliente:



Índice

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia Energética

Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
Philips TPS745 1xTL5C60W HFP	
Hoja de datos de luminarias	5
LKV (Polar)	6
CDL (lineal)	7
Tabla de intensidades lumínicas	8
Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A	
Hoja de datos de luminarias	10
LKV (Polar)	11
CDL (lineal)	12
Tabla de intensidades lumínicas	13
Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A	
Hoja de datos de luminarias	15
LKV (Polar)	16
CDL (lineal)	17
Tabla de intensidades lumínicas	18
Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3	
Hoja de datos de luminarias	20
LKV (Polar)	21
CDL (lineal)	22
Tabla de intensidades lumínicas	23
Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6	
Hoja de datos de luminarias	24
LKV (Polar)	25
CDL (lineal)	26
Tabla de intensidades lumínicas	27
Local 1	
Lista de luminarias	28
Planta	29
Luminarias (ubicación)	30
Luminarias (lista de coordenadas)	31
Escenas de luz	
Luz Electrica atenuada con Luz Natural	
Resumen	39
Resultados luminotécnicos	40
Rendering (procesado) en 3D	41
Rendering (procesado) de colores falsos	42
Superficies del local	
Piano útil	
Isolineas (E)	43
Luz Natural - equinoccios	
Resumen	44
Resultados luminotécnicos	45
Rendering (procesado) en 3D	46
Rendering (procesado) de colores falsos	47

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\Em\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta tipica Ideal 2.dwg

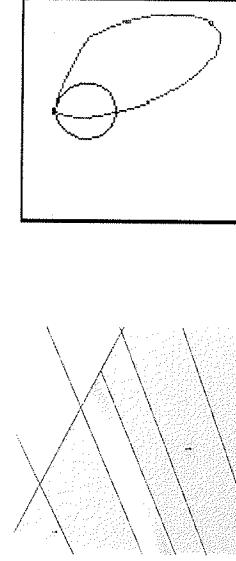
Ministerio de Finanzas Publicas

05/06/2012

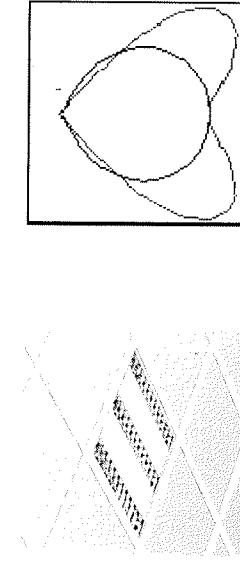
Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 22338-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia Energética / Lista de luminarias

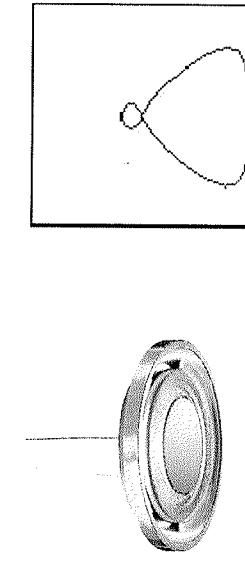
40 Pieza Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Nº de artículo:
Flujo lumínoso de las luminarias: 2600 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 97 100 68
Lámpara: 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).



168 Pieza Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Nº de artículo:
Flujo lumínoso de las luminarias: 3600 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).

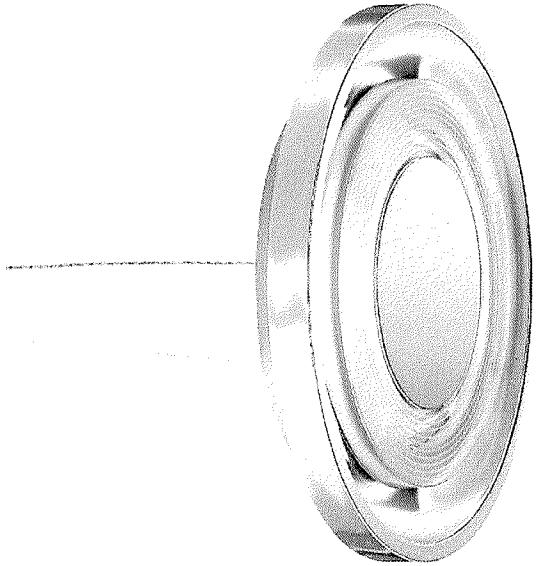


7 Pieza Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Nº de artículo:
Flujo lumínoso de las luminarias: 5000 lm
Potencia de las luminarias: 65.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 80
Código CIE Flux: 67 98 99 80 52
Lámpara: 1 x TL5C60W/840 (Factor de corrección 1.000).



Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / Hoja de datos de lumenarias

Emisión de luz 1.



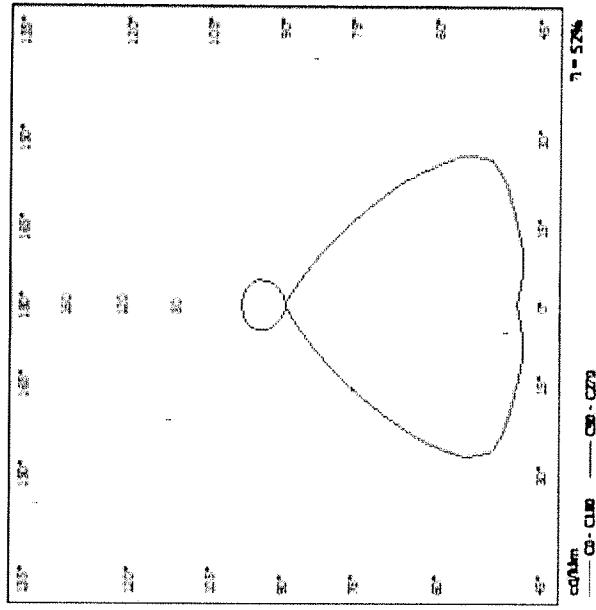
Clasificación luminarias según CIE: 80
Código CIE Flux: 67 98 99 80 52

Botaris - the perfect form

The defining visual characteristic of the Rotaris product range, which is based on the innovative TL5 Circular lamp, is its concentric circles. The semi-high-gloss aluminium centerpiece is surrounded by an opal or clear lamp cover, the inside of which has a prismatic structure, again in concentric semi-high-gloss aluminium. Continuing outwards, the high-reflective optic is made of the same semi-high-gloss aluminium, thus continuing the concentric circles.

With the surface-mounted version, some light is directed towards the ceiling to create a smooth transition between the ceiling and the luminaire. The suspended versions offer a choice of direct or direct/indirect light distribution. Glare is controlled in all viewing directions by Omnidirectional Luminance Control.

Within the Rotaris family, a complete range of surface-mounted, recessed



Emisión de luz 1:

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minifin\Planta tipica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

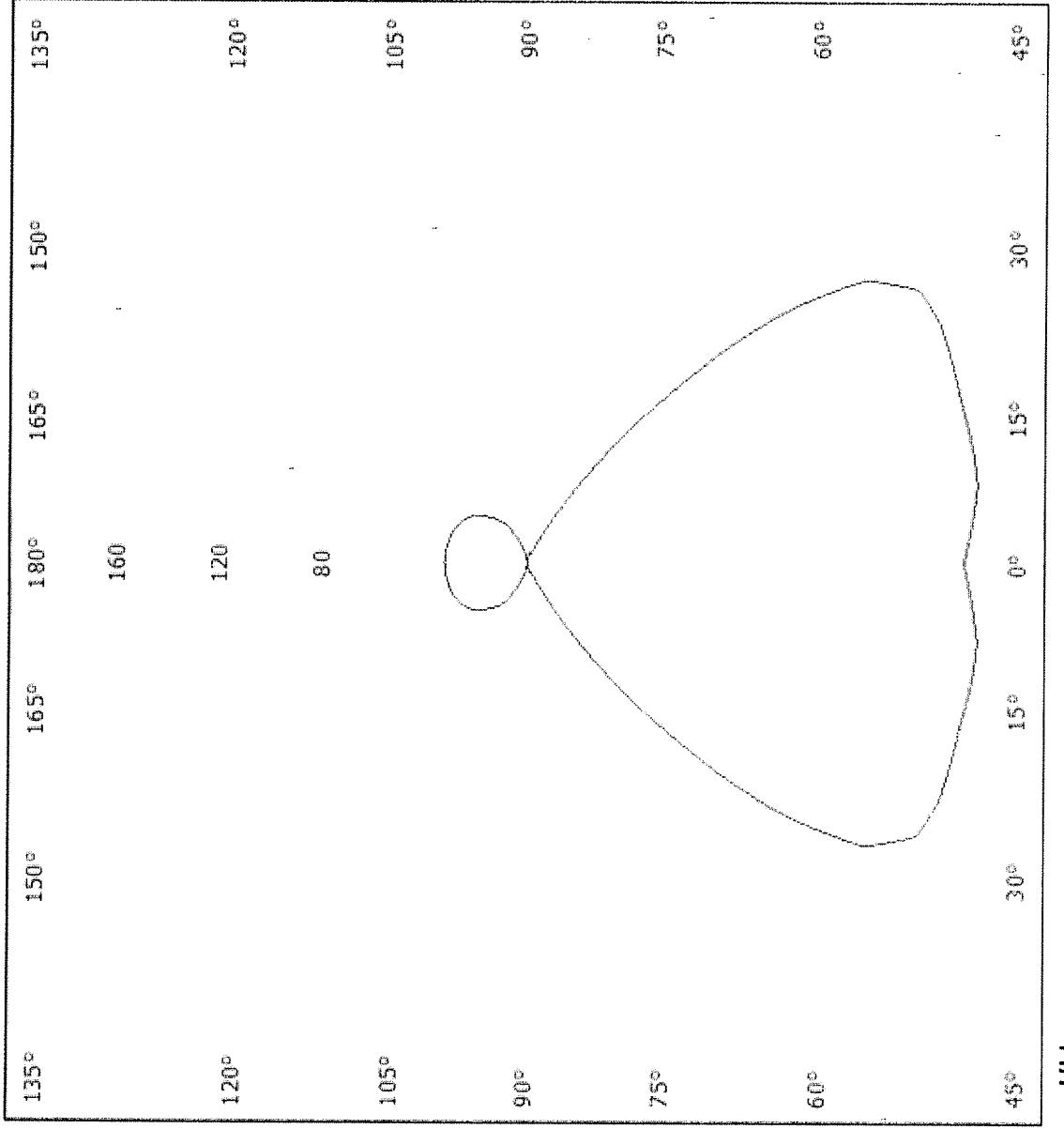
Luminaria: Philips TPS745 1xTL5C60W HFP

Lámparas: 1 x TL5C60W/840
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

05.06.2012

Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / LKV (Polar)

Luminaria: Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Lámparas: 1 x TL5C60W/840



cd/km
— C0 - C180 — C90 - C270

$\eta = 52\%$

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Minfin\Planta tipica Ideal 2.dlx

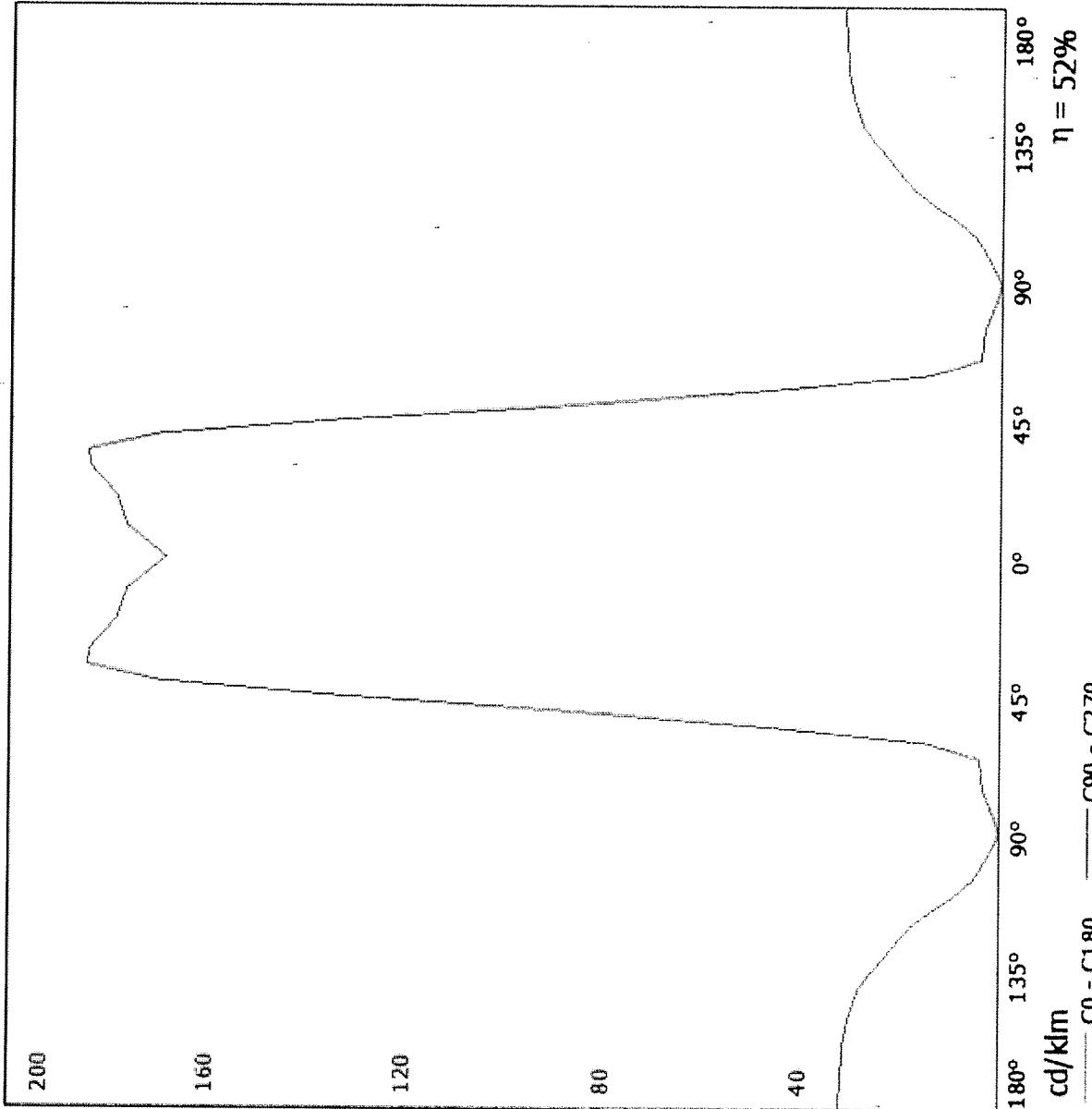
Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Lámparas: 1 x TL5C60W/840

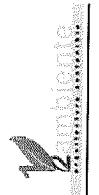


Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012



Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Lámparas: 1 x TL5C60W/840

Gamma C 0°

0.0°	169
5.0°	172
10.0°	176
15.0°	178
20.0°	179
25.0°	181
30.0°	184
35.0°	184
40.0°	170
45.0°	133
50.0°	85
55.0°	45
60.0°	15
65.0°	4.11
70.0°	3.61
75.0°	3.31
80.0°	2.11
85.0°	0.80
90.0°	0.00
95.0°	1.60

Valores en cd/klm

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos

Teléfono +502 4077-5174

Fax +502 2238-1454

e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

05.06.2012

Philips TPS745 1xTL5C60W HFP / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Lámparas: 1 x TL5C60W/840

Gamma	C 0°
100.0°	3.31
105.0°	5.32
110.0°	9.03
115.0°	14
120.0°	18
125.0°	20
130.0°	23
140.0°	28
145.0°	29
150.0°	30
155.0°	31
160.0°	31
165.0°	31
170.0°	32
175.0°	32
180.0°	32

Valores en cd/klm

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica 1\ideal 2.dwg

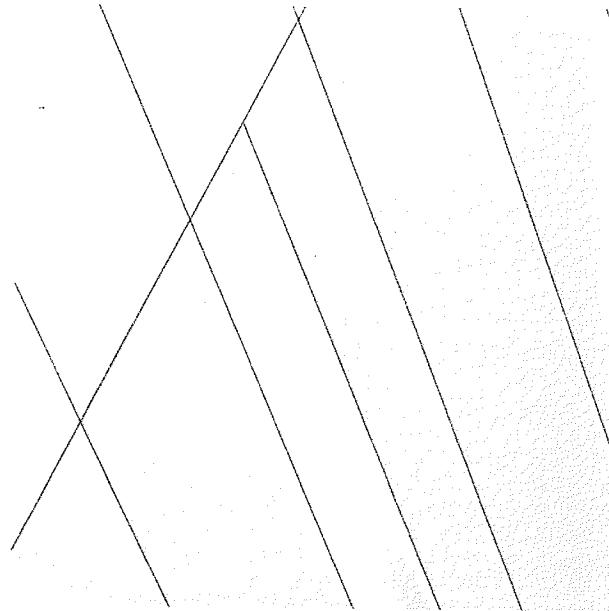
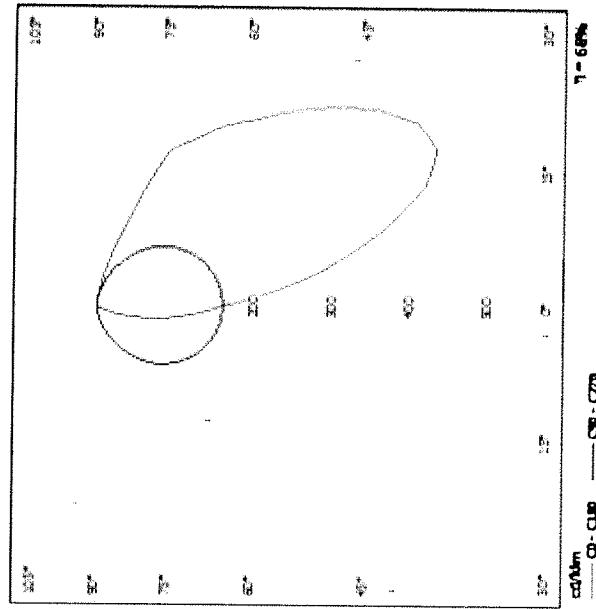
Ministerio de Finanzas Públicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-28W HFFP A / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 97 100 68

TBS105 – excellent wall-washer

TBS105 is a recessed luminaire for a TL-D or TL5 (16 mm) fluorescent lamp, for exposed ceiling grids or other ceiling types, modular in length. A main matt aluminum reflector provides excellent asymmetric light distribution for high vertical illuminances (wall-washing). TBS105 is intended for individual mounting but can also be installed in lines.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

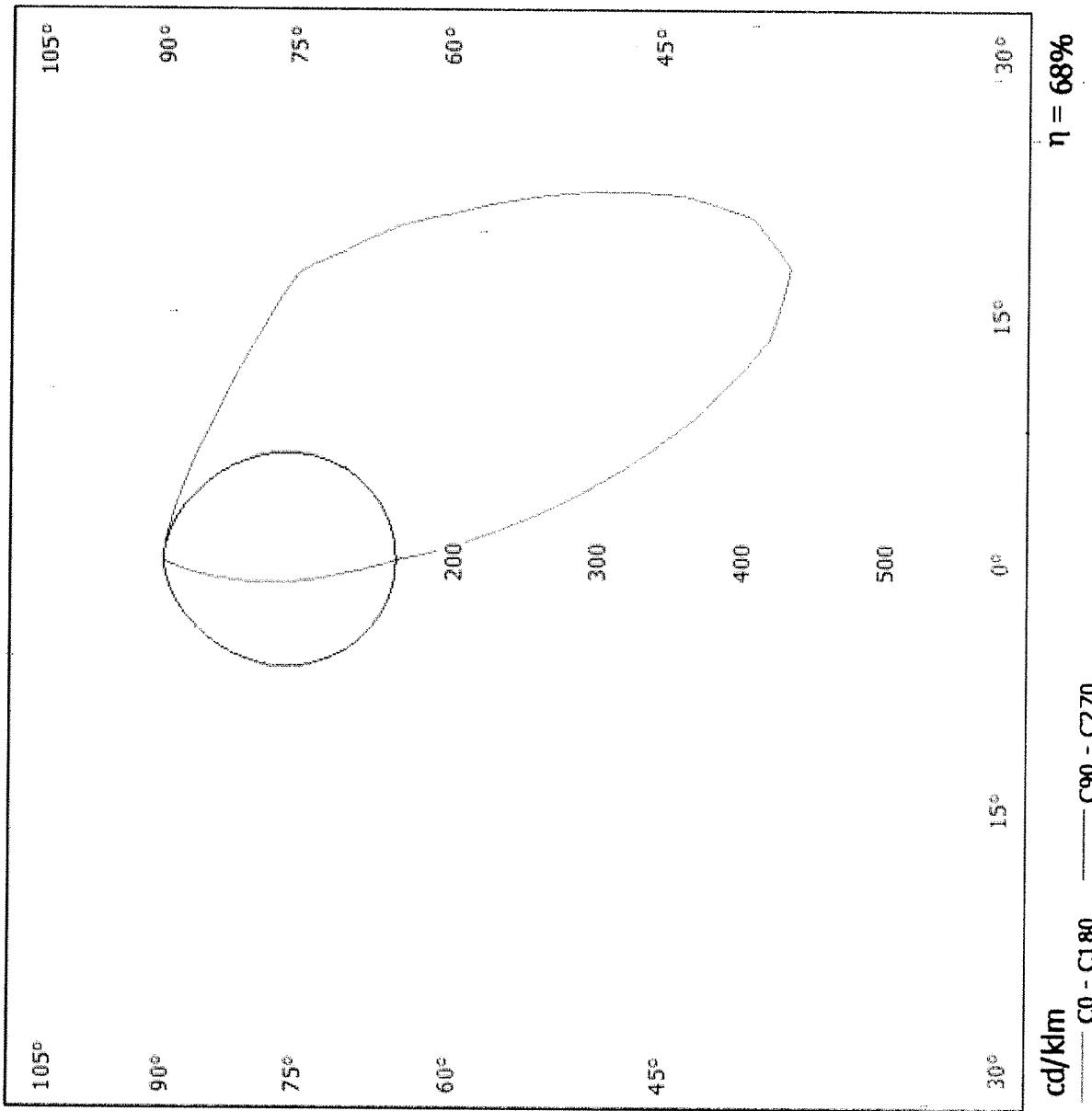
Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A / LKV (Polar)

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-28W/840



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\Em\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Planta típica Ideal 2.dwg

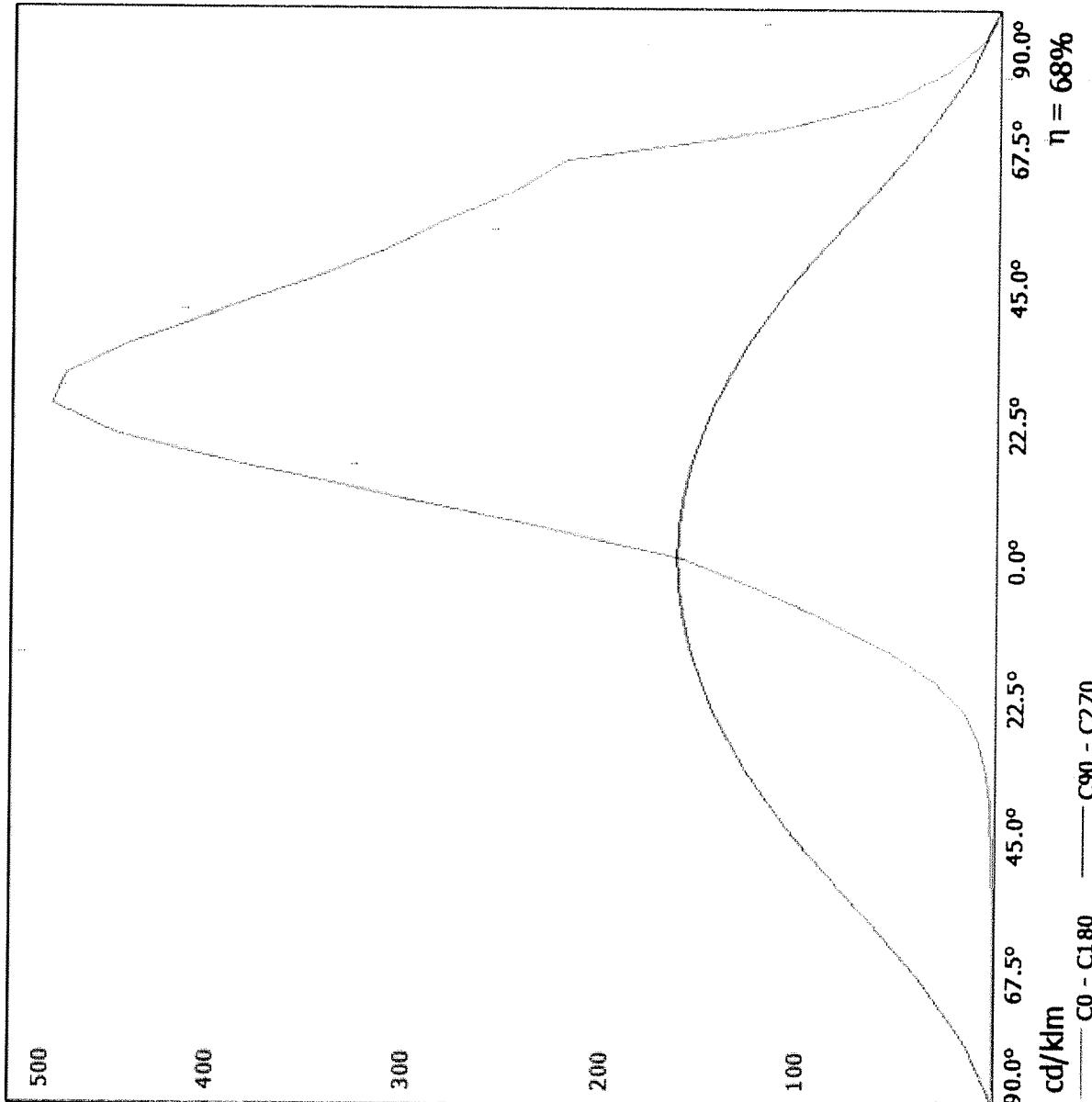
Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-28W//840



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficie

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-28W//840

Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A / Tabla de intensidades lumínicas

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162
5.0°	234	231	223	210	194	181	161	148	139	132
10.0°	307	302	285	260	232	193	159	135	119	109
15.0°	382	374	350	312	261	209	155	124	100	81
20.0°	447	437	396	358	293	222	150	111	81	57
25.0°	480	473	457	398	320	229	143	97	62	37
30.0°	473	472	461	424	342	235	135	83	45	23
35.0°	440	441	440	425	356	239	126	70	31	14
40.0°	397	399	400	400	358	238	115	56	21	8.89
45.0°	354	355	359	361	347	234	104	42	14	6.06
50.0°	313	313	314	316	315	225	90	31	8.89	4.14
55.0°	282	280	276	272	270	213	76	21	5.96	2.02
60.0°	245	243	242	232	226	198	62	13	3.94	2.12
65.0°	219	217	208	200	182	178	48	8.08	2.73	1.52
70.0°	111	123	157	163	148	133	36	4.75	1.82	1.11
75.0°	53	55	62	90	112	92	25	2.83	1.21	0.81
80.0°	25	26	28	32	48	61	14	1.52	0.81	0.00
85.0°	7.58	7.68	8.08	9.39	11	18	6.97	0.71	0.51	0.40
90.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	0.20	0.20

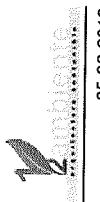
Valores en cd/km

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012



Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-28W/840

Gamma	C 150°	C 165°	C 180°
0.0°	162	162	162
5.0°	126	122	121
10.0°	96	90	87
15.0°	67	58	56
20.0°	42	34	31
25.0°	24	18	16
30.0°	14	9.80	8.38
35.0°	9.09	5.56	4.65
40.0°	4.44	3.23	2.73
45.0°	3.54	2.53	2.12
50.0°	2.53	1.82	1.62
55.0°	1.92	1.41	1.01
60.0°	1.41	1.11	1.01
65.0°	1.21	0.81	0.81
70.0°	0.71	0.00	0.61
75.0°	0.61	0.51	0.51
80.0°	0.40	0.40	0.30
85.0°	0.00	0.30	0.30
90.0°	0.20	0.20	0.00

Valores en cd/km

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

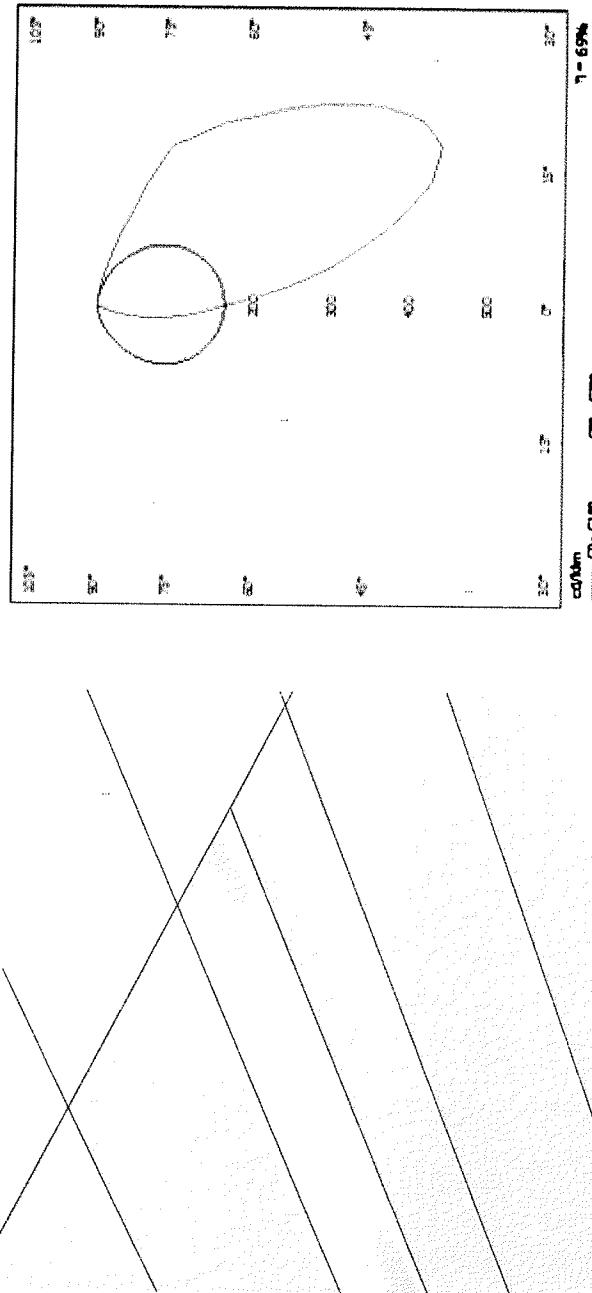
Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 97 100 69

TBS105 – excellent wall-washer

TBS105 is a recessed luminaire for a TL-D or TL5 (16 mm) fluorescent lamp, for exposed ceiling grids or other ceiling types, modular in length. A main matt aluminium reflector provides excellent asymmetric light distribution for high vertical illuminances (wall-washing). TBS105 is intended for individual mounting but can also be installed in lines.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin_Planta típica\ideal2.dwg

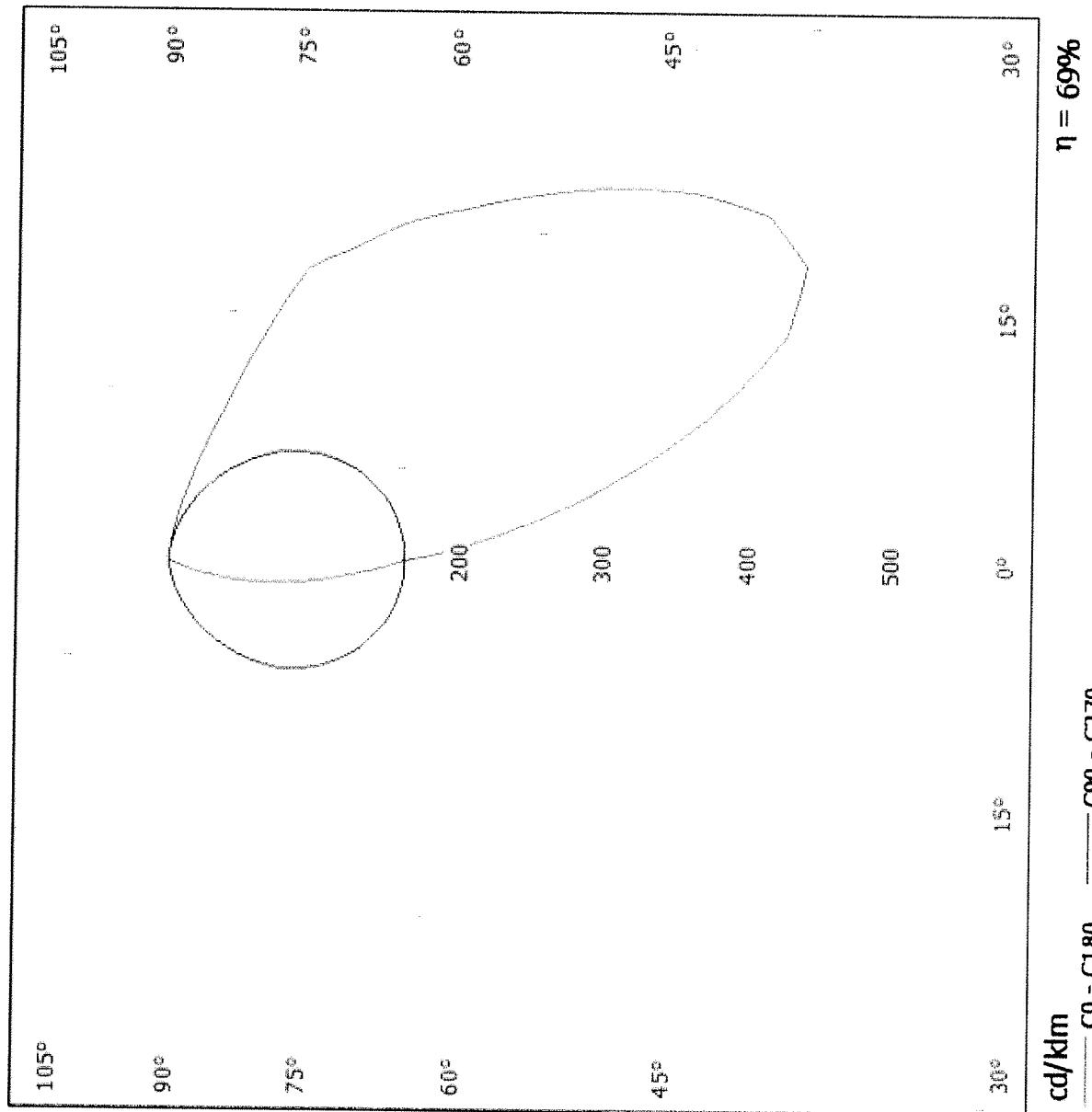
Ministerio de Finanzas Públicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A / LKV (Polar)

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-14W/840



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

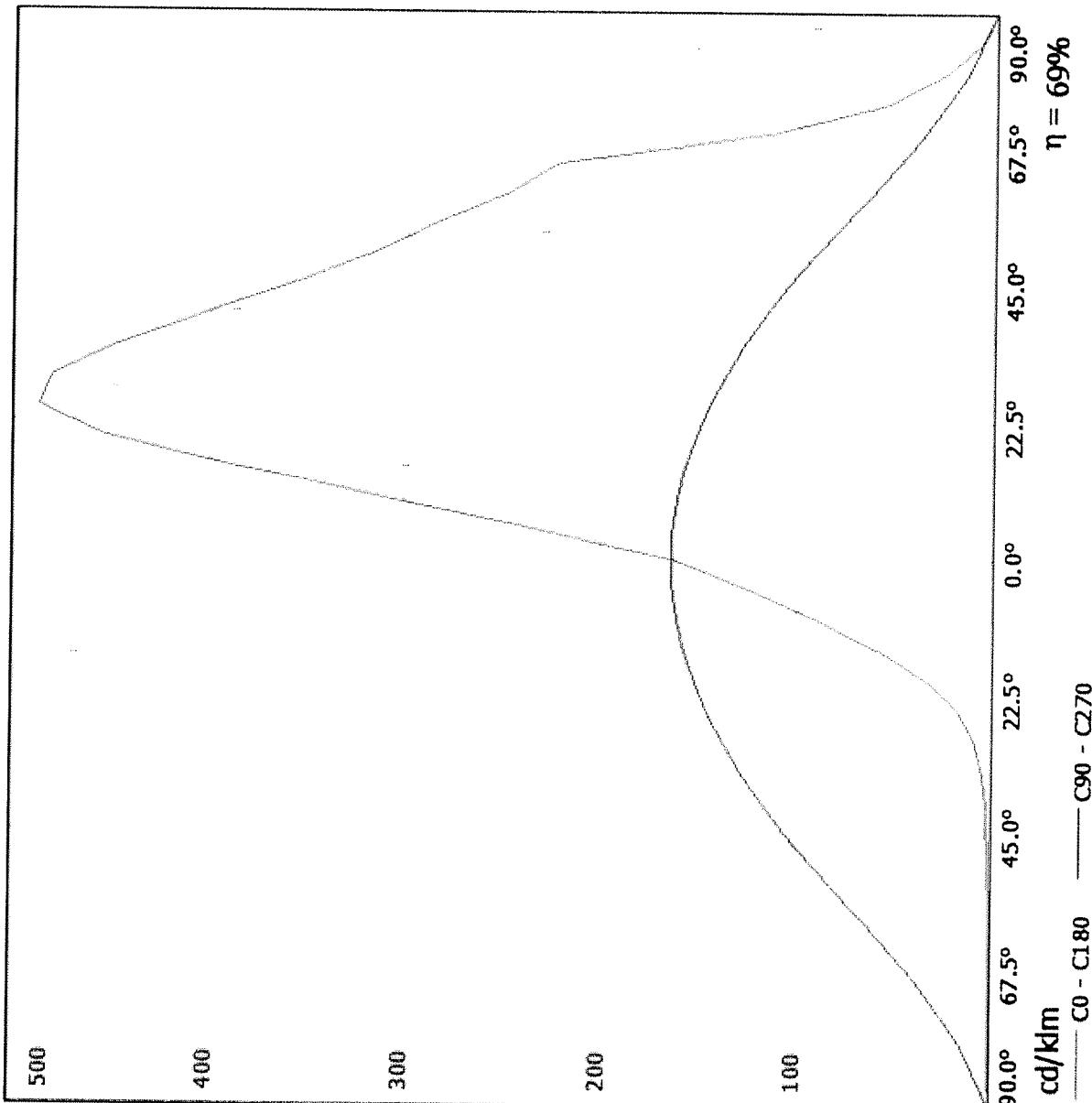
Ministerio de Finanzas Públicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-14W/840



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

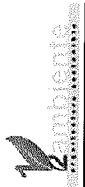
05.06.2012

Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-14W//840

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°	C 105°	C 120°	C 135°
0.0°	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
5.0°	237	234	226	213	197	184	163	151	141	133
10.0°	312	306	289	264	235	196	161	137	121	111
15.0°	388	380	355	316	265	212	157	126	102	82
20.0°	454	444	402	363	297	225	152	112	82	58
25.0°	487	480	463	403	325	232	145	99	63	38
30.0°	480	479	468	430	347	239	137	84	46	23
35.0°	446	447	446	431	361	243	128	71	32	14
40.0°	403	404	406	406	363	242	117	56	21	9.02
45.0°	359	360	364	366	352	238	106	43	14	6.15
50.0°	318	317	319	321	320	229	92	31	9.02	4.20
55.0°	286	284	281	276	274	217	78	21	6.05	2.05
60.0°	249	247	246	235	229	201	63	13	4.00	2.15
65.0°	223	220	211	203	185	181	49	8.20	2.77	1.54
70.0°	113	125	160	165	150	135	36	4.82	1.84	1.13
75.0°	54	56	63	92	114	93	25	2.87	1.23	0.82
80.0°	26	26	29	32	48	62	14	1.54	0.82	0.00
85.0°	7.69	7.79	8.20	9.53	12	19	7.07	0.72	0.51	0.41
90.0°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20	0.20	0.20

Valores en cd/km



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Philips TBS105 1xTL5-14W HFP A
Lámparas: 1 x TL5-14W//840

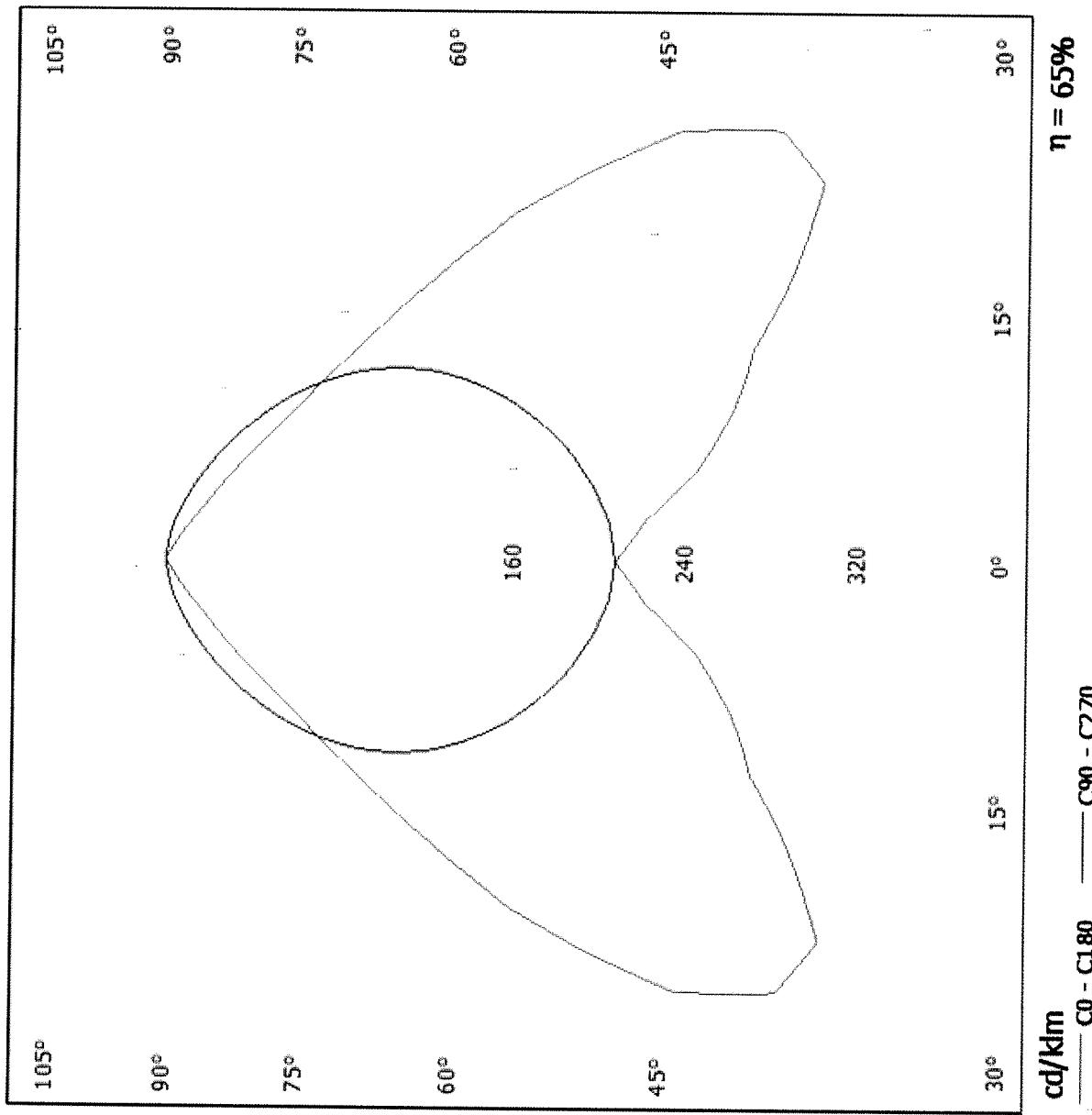
Gamma	C 150°	C 165°	C 180°
0.0°	164	164	164
5.0°	128	124	123
10.0°	97	91	89
15.0°	68	58	57
20.0°	42	34	32
25.0°	25	19	17
30.0°	14	9.94	8.51
35.0°	9.22	5.64	4.71
40.0°	4.51	3.28	2.77
45.0°	3.59	2.56	2.15
50.0°	2.56	1.84	1.64
55.0°	1.95	1.43	1.02
60.0°	1.43	1.13	1.02
65.0°	1.23	0.82	0.82
70.0°	0.72	0.00	0.61
75.0°	0.61	0.51	0.51
80.0°	0.41	0.41	0.31
85.0°	0.00	0.31	0.31
90.0°	0.20	0.20	0.00

Valores en cd/km

Luminaria: Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3
Lámparas: 2 x TL5-28W/840

Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3 / LKV (Polar)

Luminaria: Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3
Lámparas: 2 x TL5-28W/840



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\users\EN\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta tipica Ideal 2.dwg

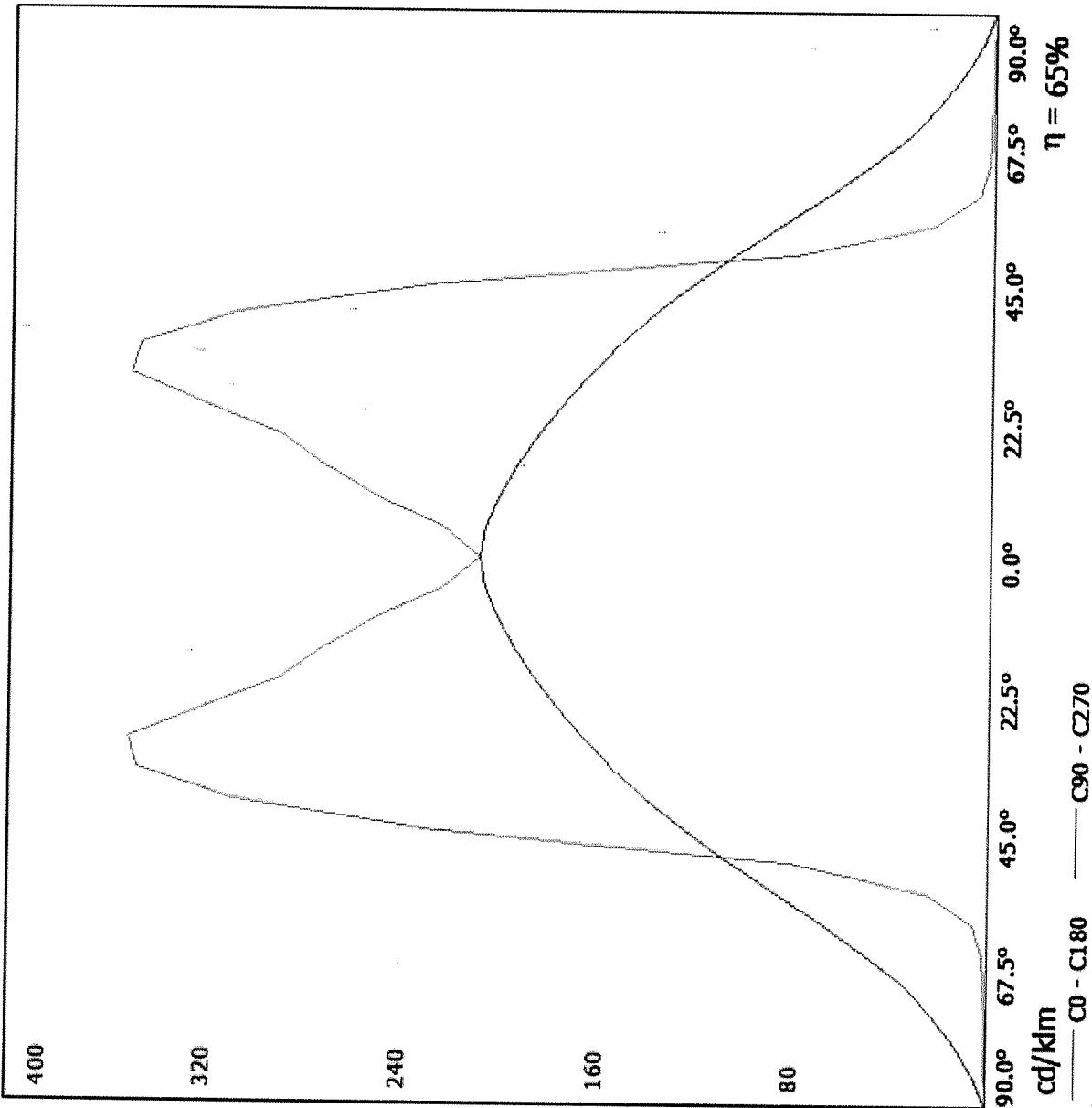
Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3 / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3
Lámparas: 2 x TL5-28W/840



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dlx

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Luminaria: Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3
Lámparas: 2 x TL5-28W/840

Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3 / Tabla de intensidades lumínicas

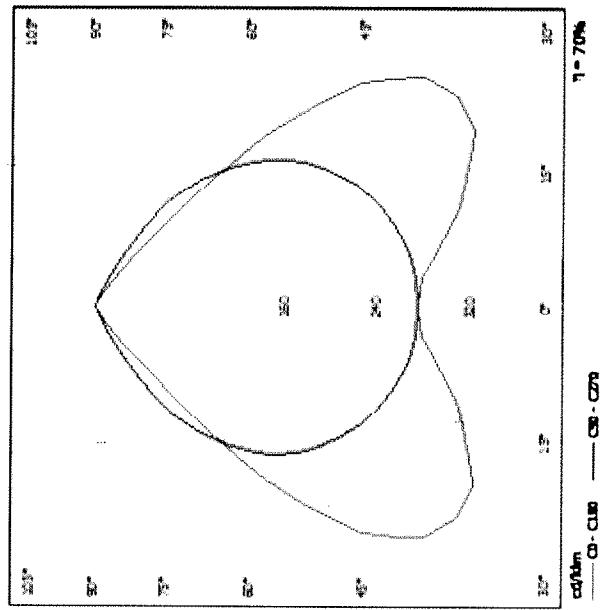
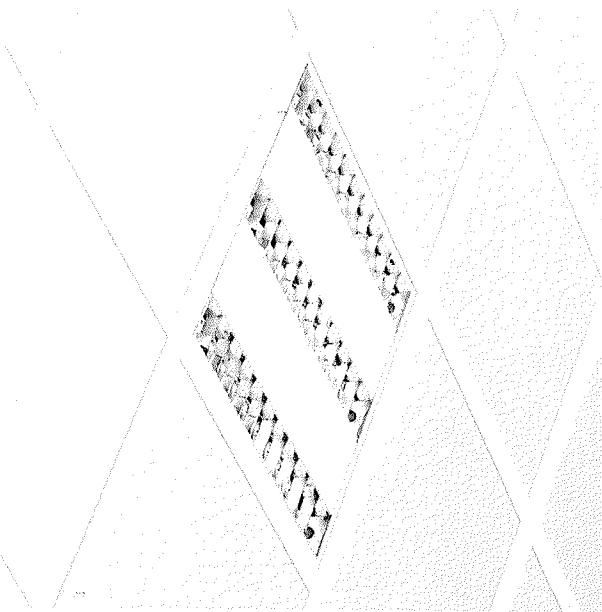
Luminaria: Philips TBS165 G 2xTL5-28W HFS C3
Lámparas: 2 x TL5-28W/840

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	208	208	208	208	208	208	208
5.0°	224	223	220	216	211	208	206
10.0°	251	249	241	231	218	206	201
15.0°	272	268	258	243	224	204	194
20.0°	290	283	269	251	228	202	185
25.0°	321	309	281	252	229	198	176
30.0°	351	337	304	258	225	192	165
35.0°	348	336	311	268	218	184	153
40.0°	309	299	286	263	211	173	139
45.0°	227	231	239	234	199	157	123
50.0°	81	99	155	188	179	134	105
55.0°	24	32	54	122	144	111	86
60.0°	5.69	12	24	47	98	90	67
65.0°	2.01	7.21	15	25	49	62	50
70.0°	1.24	5.51	11	16	23	34	33
75.0°	0.76	3.57	8.19	11	15	20	22
80.0°	0.43	1.86	4.49	6.41	8.29	11	13
85.0°	0.17	0.61	1.32	2.13	3.10	4.25	5.07
90.0°	0.03	0.04	0.04	0.05	0.08	0.10	0.09

Valores en cd/klm

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70

TBS165 recessed luminaire – just light

Designed to address the need for energy-efficient basic lighting, the TBS165 luminaire enables to save energy by replacing outdated electromagnetic installations with Philips TL5 technology.

Featuring innovative, dedicated TL5 optics, the TBS165 range can be applied as general lighting in a wide variety of applications, including offices, corridors, schools and shops (supermarkets, DIY). Used in combination with high-frequency gear and Philips MASTER TL5 lamps, it allows substantial energy savings. The low-height luminaire fits in exposed ceilings. Conveniently, it does not have to be opened, as it has pre-installed lamps and can be connected from the outside.

Valoración del diseño lumínico según UGR

Número de luces	Ángulo en proyección de eje de iluminación										Número de luces
	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	
2	14.8	14.0	13.0	12.2	11.5	10.5	9.5	8.5	7.5	6.7	2
3	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	3
4	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	4
5	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	5
6	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	6
7	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	7
8	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	8
9	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	9
10	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	10
11	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	11
12	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	12
13	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	13
14	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	14
15	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	15
16	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	16
17	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	17
18	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	18
19	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	19
20	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	20
21	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	21
22	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	22
23	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	23
24	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	24
25	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	25
26	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	26
27	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	27
28	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	28
29	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	29
30	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	30
31	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	31
32	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	32
33	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	33
34	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	34
35	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	35
36	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	36
37	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	37
38	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	38
39	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	39
40	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	40
41	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	41
42	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	42
43	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	43
44	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	44
45	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	45
46	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	46
47	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	47
48	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	48
49	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	49
50	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	50
51	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	51
52	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	52
53	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	53
54	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	54
55	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	55
56	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	56
57	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	57
58	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	58
59	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	59
60	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	60
61	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	61
62	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	62
63	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	63
64	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	64
65	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	65
66	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	66
67	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	67
68	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	68
69	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	69
70	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	70
71	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	71
72	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	72
73	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	73
74	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	74
75	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	75
76	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	76
77	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	77
78	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	78
79	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	79
80	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	80
81	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	81
82	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	82
83	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	83
84	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	84
85	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	85
86	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	86
87	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	87
88	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	88
89	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	89
90	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	90
91	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	91
92	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.5	92
93	13.5	13.0	12.5	11.8	11.2	10.5	9.8	9.0	8.3	7.	

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin_Planta tipica Ideal 2.dlx

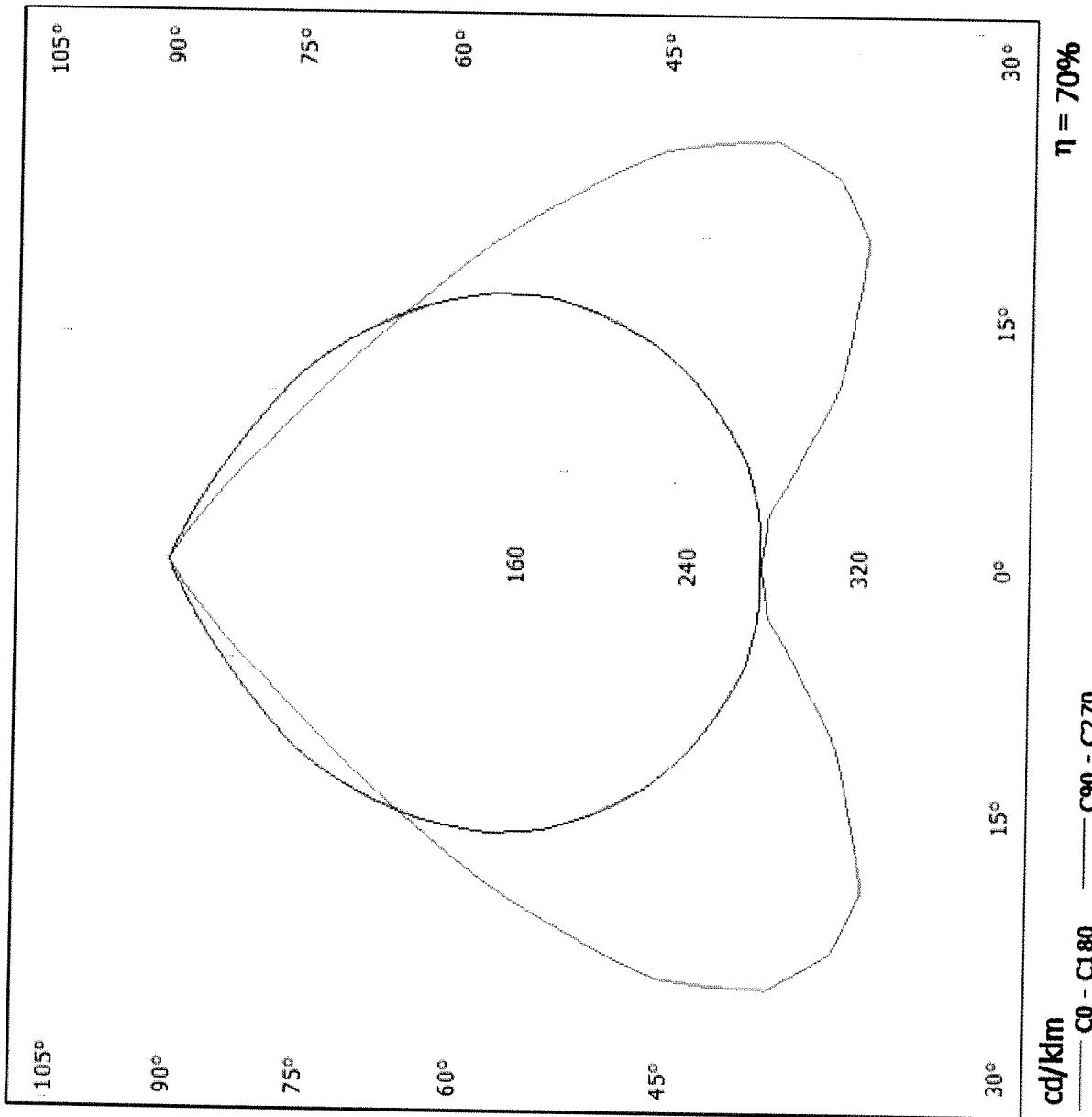
Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 / LKV (Polar)

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Lámparas: 3 x TL5-14W/840



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

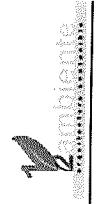
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6

Lámparas: 3 x TL5-14W/840
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

05.06.2012



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos

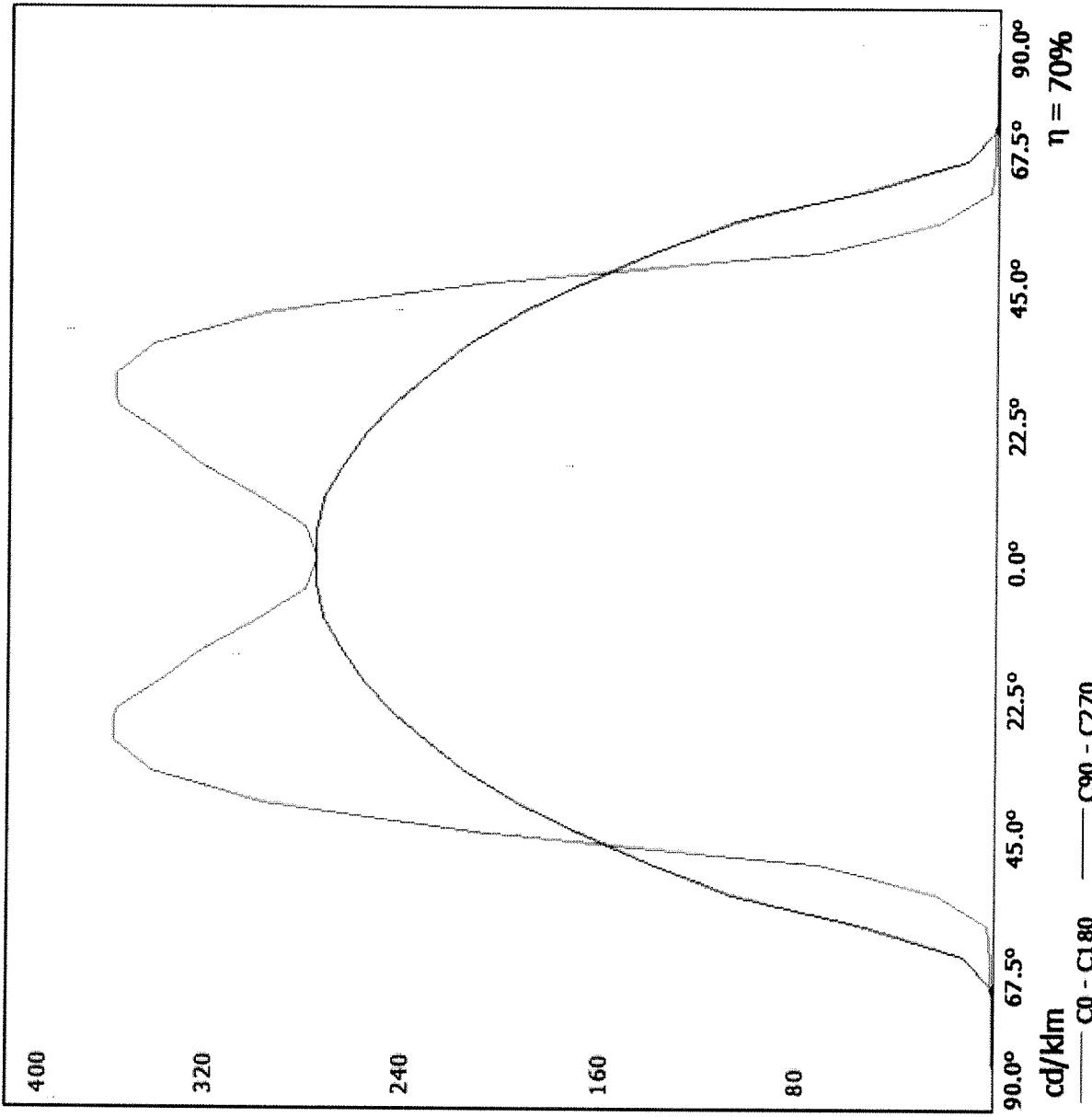
Teléfono +502 4077-5174

Fax +502 2238-1454

e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 / CDL (Lineal)

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Lámparas: 3 x TL5-14W/840



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minifin\Minfin Planta típica Ideal 2.xlsx

Ministerio de Finanzas Publicas

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6

05.06.2012



Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Lámparas: 3 x TL5-14W/840

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	275	275	275	275	275	275	275
5.0°	280	280	279	278	276	276	275
10.0°	299	298	292	285	278	274	272
15.0°	322	320	312	298	281	269	265
20.0°	338	335	326	310	286	263	256
25.0°	357	353	338	314	290	257	245
30.0°	358	356	344	319	288	250	230
35.0°	342	343	334	317	281	241	215
40.0°	298	302	303	296	269	226	194
45.0°	208	222	240	253	243	205	168
50.0°	71	93	141	181	200	177	139
55.0°	23	38	54	95	135	139	107
60.0°	2.68	7.27	18	25	65	73	54
65.0°	1.48	2.38	4.48	5.61	14	17	12
70.0°	0.83	1.44	1.80	1.12	1.30	1.03	1.02
75.0°	0.48	0.48	0.49	0.43	0.47	0.50	0.49
80.0°	0.25	0.25	0.25	0.23	0.25	0.26	0.24
85.0°	0.10	0.11	0.11	0.10	0.12	0.12	0.11
90.0°	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02

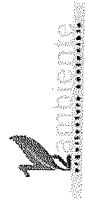
Valores en cd/klm

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin_Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

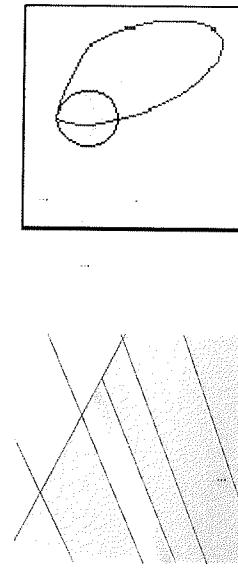
05.06.2012



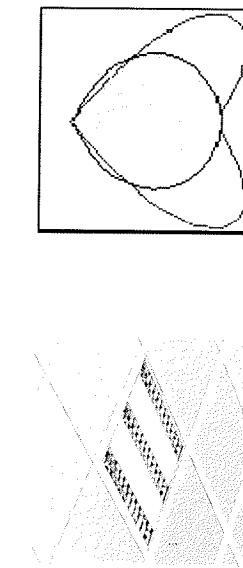
Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Lista de luminarias

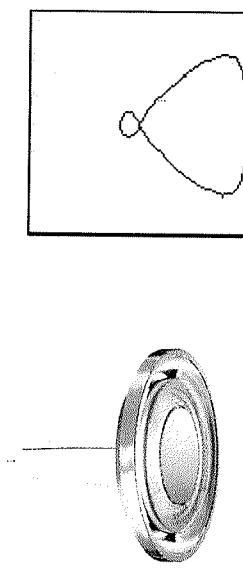
40 Pieza Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
Nº de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 2600 lm
Potencia de las luminarias: 32.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 46 79 97 100 68
Lámpara: 1 x TL5-28W//840 (Factor de corrección 1.000).



168 Pieza Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
Nº de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 3600 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 99 100 100 70
Lámpara: 3 x TL5-14W//840 (Factor de corrección 1.000).



7 Pieza Philips TPS745 1xTL5C60W HFP
Nº de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 50000 lm
Potencia de las luminarias: 65.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 80
Código CIE Flux: 67 98 99 80 52
Lámpara: 1 x TL5C60W//840 (Factor de corrección 1.000).



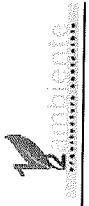
Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

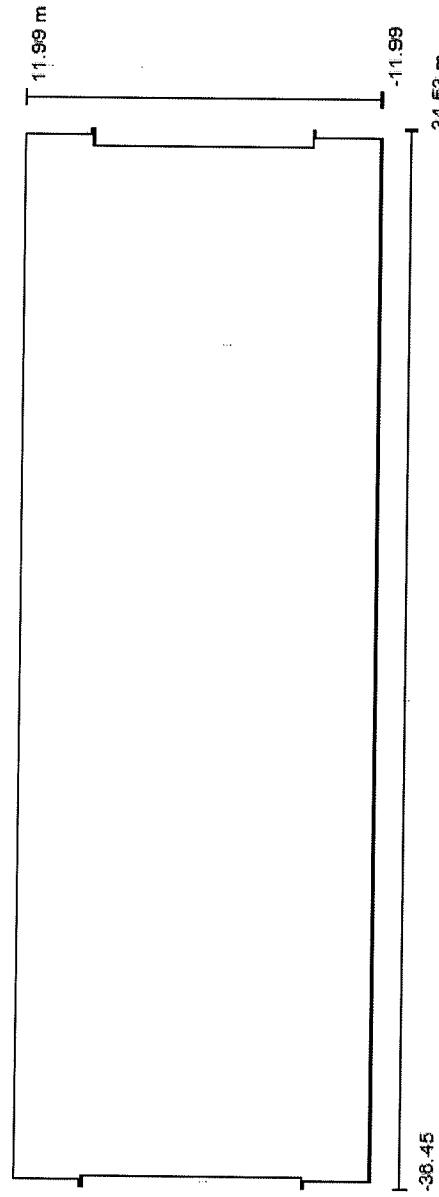
Ministerio de Finanzas Públicas

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

05.06.2012



Local 1 / Planta



Escala 1 : 508

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

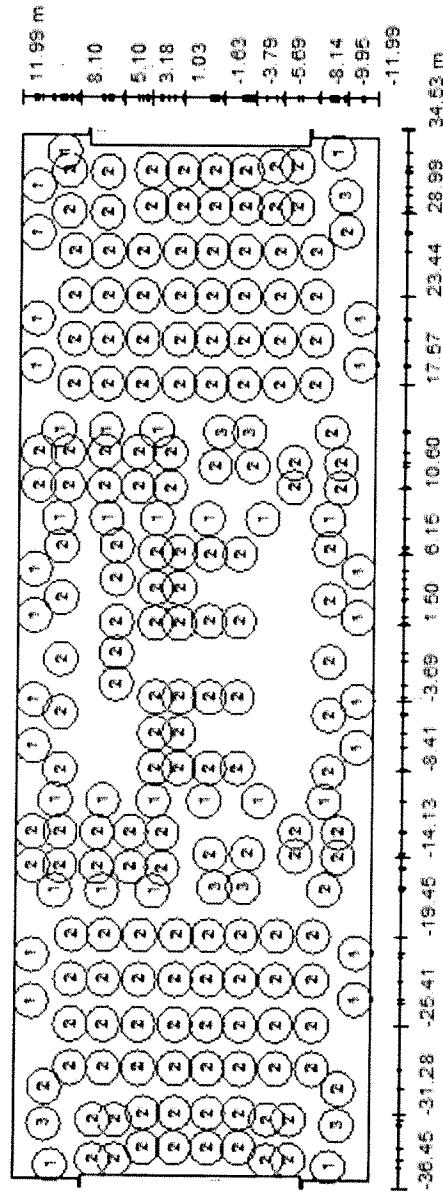
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin_Planta típica ideal2.dwg

Ministerio de Finanzas Públicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambientearquitectura.com

Local 1 / Luminarias (ubicación)



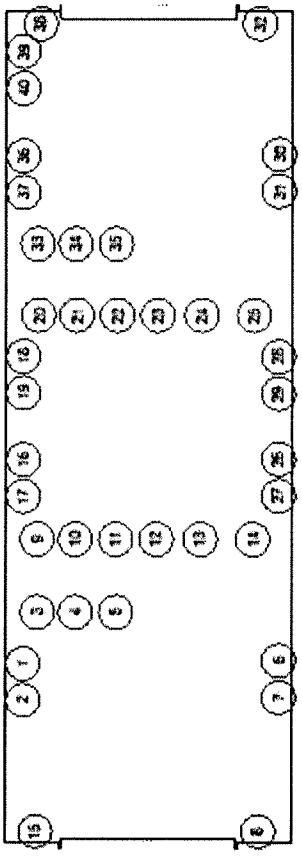
Escala 1 : 508

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	40	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A
2	168	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6
3	7	Philips TPS745 1xTL5C60W HFP

Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A

2600 lm, 32.0 W, 1 x 1 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).

**Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)**

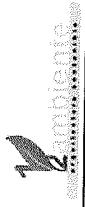
Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-20.800	11.000	2.816	0.0	0.0	-90.3
2	-23.900	11.000	2.816	0.0	0.0	-90.3
3	-16.500	9.300	2.816	0.0	0.0	-179.8
4	-16.500	6.100	2.816	0.0	0.0	-179.8
5	-16.500	2.700	2.816	0.0	0.0	-179.8
6	-20.550	-11.000	2.816	0.0	0.0	90.0
7	-23.650	-11.000	2.816	0.0	0.0	90.0
8	-34.900	-9.300	2.816	0.0	0.0	0.0
9	-10.400	9.300	2.816	0.0	0.0	180.0
10	-10.400	6.100	2.816	0.0	0.0	180.0
11	-10.400	2.700	2.816	0.0	0.0	180.0
12	-10.404	-0.701	2.816	0.0	0.0	180.0
13	-10.400	-4.400	2.816	0.0	0.0	180.0
14	-10.400	-8.800	2.816	0.0	0.0	180.0
15	-34.900	9.400	2.816	0.0	0.0	0.0
16	-3.687	11.062	2.816	0.0	0.0	-90.3
17	-6.787	11.062	2.816	0.0	0.0	-90.3
18	5.064	10.969	2.816	0.0	0.0	-90.3
19	1.964	10.969	2.816	0.0	0.0	-90.3
20	8.507	9.194	2.816	0.0	0.0	0.0
21	8.507	5.994	2.816	0.0	0.0	0.0
22	8.507	2.594	2.816	0.0	0.0	0.0
23	8.503	-0.807	2.816	0.0	0.0	0.0
24	8.507	-4.506	2.816	0.0	0.0	0.0
25	8.507	-8.906	2.816	0.0	0.0	0.0
26	-3.650	-10.971	2.816	0.0	0.0	90.0
27	-6.750	-10.971	2.816	0.0	0.0	90.0
28	5.047	-10.967	2.816	0.0	0.0	90.0

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012



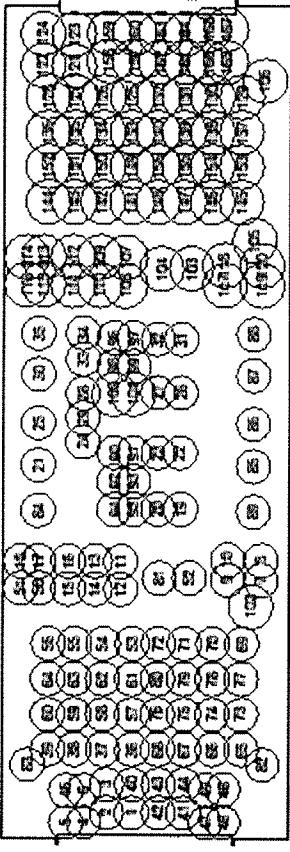
Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	1.947	-10.967	2.816	0.0	0.0	90.0
30	22.004	-11.002	2.816	0.0	0.0	90.0
31	18.904	-11.002	2.816	0.0	0.0	90.0
32	33.019	-9.359	2.816	0.0	0.0	180.0
33	14.453	9.277	2.816	0.0	0.0	0.0
34	14.453	6.077	2.816	0.0	0.0	0.0
35	14.453	2.677	2.816	0.0	0.0	0.0
36	21.878	11.128	2.816	0.0	0.0	-90.3
37	18.778	11.128	2.816	0.0	0.0	-90.3
38	32.992	9.034	2.816	0.0	0.0	179.7
39	30.697	11.085	2.816	0.0	0.0	-90.3
40	27.597	11.085	2.816	0.0	0.0	-90.3

Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6

3600 lm, 0.0 W, 1 x 3 x TL5-14W/840 (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]			
	X	Y	Z		X	Y	Z
1	-33.633	1.086	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
2	-33.633	3.190	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
3	-31.276	3.177	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
4	-34.474	5.101	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
5	-34.479	6.579	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
6	-31.783	5.103	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
7	-14.133	-9.747	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
8	-12.472	-9.747	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
9	-14.081	-6.909	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
10	-12.428	-6.901	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
11	-12.573	2.071	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
12	-14.909	2.071	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
13	-12.536	4.202	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
14	-14.872	4.202	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
15	-14.881	6.463	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
16	-12.545	6.463	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
17	-12.564	8.929	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
18	-12.564	10.910	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
19	-8.197	-2.941	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
20	-8.193	-1.037	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
21	-4.516	9.006	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
22	-3.457	-2.893	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
23	-3.457	-1.010	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
24	-2.574	5.275	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
25	-0.952	9.006	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
26	1.630	-2.943	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
27	1.630	-0.951	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0
28	1.559	5.275	2.771	0.0	0.0	0.0	90.0

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	-0.507	5.275	2.771	0.0	0.0	90.0
30	3.171	9.006	2.771	0.0	0.0	90.0
31	6.150	-2.987	2.771	0.0	0.0	90.0
32	6.150	-0.995	2.771	0.0	0.0	90.0
33	4.452	5.275	2.771	0.0	0.0	90.0
34	6.656	5.275	2.771	0.0	0.0	90.0
35	6.607	9.006	2.771	0.0	0.0	90.0
36	-28.320	1.067	2.771	0.0	0.0	90.0
37	-28.320	3.519	2.771	0.0	0.0	90.0
38	-28.320	5.917	2.771	0.0	0.0	90.0
39	-28.320	8.114	2.771	0.0	0.0	90.0
40	-31.276	1.073	2.771	0.0	0.0	90.0
41	-33.633	-3.253	2.771	0.0	0.0	90.0
42	-33.633	-1.149	2.771	0.0	0.0	90.0
43	-31.276	-1.162	2.771	0.0	0.0	90.0
44	-31.276	-3.266	2.771	0.0	0.0	90.0
45	-31.789	6.581	2.771	0.0	0.0	90.0
46	-34.446	-6.623	2.771	0.0	0.0	90.0
47	-34.466	-5.137	2.771	0.0	0.0	90.0
48	-31.683	-6.617	2.771	0.0	0.0	90.0
49	-31.703	-5.131	2.771	0.0	0.0	90.0
50	-14.807	8.929	2.771	0.0	0.0	90.0
51	-14.807	10.910	2.771	0.0	0.0	90.0
52	-13.936	-3.680	2.771	0.0	0.0	90.0
53	-19.451	1.058	2.771	0.0	0.0	90.0
54	-19.451	3.511	2.771	0.0	0.0	90.0
55	-19.451	5.909	2.771	0.0	0.0	90.0
56	-19.451	8.105	2.771	0.0	0.0	90.0
57	-25.412	1.095	2.771	0.0	0.0	90.0
58	-25.412	3.548	2.771	0.0	0.0	90.0
59	-25.412	5.946	2.771	0.0	0.0	90.0
60	-25.412	8.142	2.771	0.0	0.0	90.0
61	-22.412	1.095	2.771	0.0	0.0	90.0
62	-22.412	3.548	2.771	0.0	0.0	90.0
63	-22.412	5.946	2.771	0.0	0.0	90.0
64	-22.412	8.142	2.771	0.0	0.0	90.0
65	-28.320	-8.134	2.771	0.0	0.0	90.0
66	-28.320	-5.681	2.771	0.0	0.0	90.0

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Minifin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Públicas

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
 Teléfono +502 4077-5174
 Fax +502 2238-1454
 e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

05.06.2012

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	-28.320	-3.282	2.771	0.0	0.0	90.0
68	-28.320	-1.087	2.771	0.0	0.0	90.0
69	-19.451	-8.142	2.771	0.0	0.0	90.0
70	-19.451	-5.689	2.771	0.0	0.0	90.0
71	-19.451	-3.291	2.771	0.0	0.0	90.0
72	-19.451	-1.095	2.771	0.0	0.0	90.0
73	-25.412	-8.105	2.771	0.0	0.0	90.0
74	-25.412	-5.652	2.771	0.0	0.0	90.0
75	-25.412	-3.254	2.771	0.0	0.0	90.0
76	-25.412	-1.058	2.771	0.0	0.0	90.0
77	-22.412	-8.105	2.771	0.0	0.0	90.0
78	-22.412	-5.652	2.771	0.0	0.0	90.0
79	-22.412	-3.254	2.771	0.0	0.0	90.0
80	-22.412	-1.058	2.771	0.0	0.0	90.0
81	-13.961	-1.164	2.771	0.0	0.0	90.0
82	-29.604	-9.904	2.771	0.0	0.0	90.0
83	-29.604	9.844	2.771	0.0	0.0	90.0
84	-8.338	9.006	2.771	0.0	0.0	90.0
85	-4.587	-9.060	2.771	0.0	0.0	90.0
86	-1.023	-9.060	2.771	0.0	0.0	90.0
87	3.100	-9.060	2.771	0.0	0.0	90.0
88	6.536	-9.060	2.771	0.0	0.0	90.0
89	-8.409	-9.060	2.771	0.0	0.0	90.0
90	-3.460	2.641	2.771	0.0	0.0	90.0
91	-3.462	1.030	2.771	0.0	0.0	90.0
92	-5.866	2.641	2.771	0.0	0.0	90.0
93	-5.868	1.030	2.771	0.0	0.0	90.0
94	-8.218	2.641	2.771	0.0	0.0	90.0
95	-8.220	1.030	2.771	0.0	0.0	90.0
96	6.259	2.672	2.771	0.0	0.0	90.0
97	6.257	1.060	2.771	0.0	0.0	90.0
98	3.853	2.672	2.771	0.0	0.0	90.0
99	3.851	1.061	2.771	0.0	0.0	90.0
100	1.501	2.672	2.771	0.0	0.0	90.0
101	1.499	1.061	2.771	0.0	0.0	90.0
102	-16.332	-8.871	2.771	0.0	0.0	90.0
103	12.049	-3.791	2.771	0.0	0.0	90.0
104	12.024	-1.275	2.771	0.0	0.0	90.0

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minifin\Minifin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Públicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

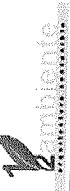
Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
105	14.371	-9.114	2.771	0.0	0.0	90.0
106	27.778	-9.945	2.771	0.0	0.0	90.0
107	12.936	1.765	2.771	0.0	0.0	90.0
108	10.600	1.765	2.771	0.0	0.0	90.0
109	12.973	3.896	2.771	0.0	0.0	90.0
110	10.637	3.896	2.771	0.0	0.0	90.0
111	10.628	6.156	2.771	0.0	0.0	90.0
112	12.964	6.156	2.771	0.0	0.0	90.0
113	12.946	8.622	2.771	0.0	0.0	90.0
114	12.946	10.603	2.771	0.0	0.0	90.0
115	10.703	8.622	2.771	0.0	0.0	90.0
116	10.703	10.603	2.771	0.0	0.0	90.0
117	10.642	-6.589	2.771	0.0	0.0	90.0
118	12.295	-6.581	2.771	0.0	0.0	90.0
119	10.614	-9.751	2.771	0.0	0.0	90.0
120	12.275	-9.751	2.771	0.0	0.0	90.0
121	28.987	6.131	2.771	0.0	0.0	90.0
122	29.044	8.719	2.771	0.0	0.0	90.0
123	31.678	6.133	2.771	0.0	0.0	90.0
124	31.735	8.721	2.771	0.0	0.0	90.0
125	26.416	1.215	2.771	0.0	0.0	90.0
126	26.416	3.667	2.771	0.0	0.0	90.0
127	26.416	6.065	2.771	0.0	0.0	90.0
128	26.416	8.262	2.771	0.0	0.0	90.0
129	26.416	-7.985	2.771	0.0	0.0	90.0
130	26.416	-5.533	2.771	0.0	0.0	90.0
131	26.416	-3.135	2.771	0.0	0.0	90.0
132	26.416	-0.939	2.771	0.0	0.0	90.0
133	23.437	1.214	2.771	0.0	0.0	90.0
134	23.437	3.667	2.771	0.0	0.0	90.0
135	23.437	6.065	2.771	0.0	0.0	90.0
136	23.437	8.262	2.771	0.0	0.0	90.0
137	23.437	-7.985	2.771	0.0	0.0	90.0
138	23.437	-5.533	2.771	0.0	0.0	90.0
139	23.437	-3.135	2.771	0.0	0.0	90.0
140	23.437	-0.938	2.771	0.0	0.0	90.0
141	17.572	1.214	2.771	0.0	0.0	90.0
142	17.572	3.668	2.771	0.0	0.0	90.0

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Minifin Planta típica (ideal 2).dxf

Ministerio de Finanzas Públicas



05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
143	17.572	6.065	2.771	0.0	0.0	90.0
144	17.572	8.262	2.771	0.0	0.0	90.0
145	17.572	-7.985	2.771	0.0	0.0	90.0
146	17.572	-5.533	2.771	0.0	0.0	90.0
147	17.572	-3.135	2.771	0.0	0.0	90.0
148	17.572	-0.939	2.771	0.0	0.0	90.0
149	20.551	1.214	2.771	0.0	0.0	90.0
150	20.551	3.668	2.771	0.0	0.0	90.0
151	20.551	6.065	2.771	0.0	0.0	90.0
152	20.551	8.262	2.771	0.0	0.0	90.0
153	20.551	-7.985	2.771	0.0	0.0	90.0
154	20.551	-5.533	2.771	0.0	0.0	90.0
155	20.551	-3.135	2.771	0.0	0.0	90.0
156	20.551	-0.939	2.771	0.0	0.0	90.0
157	29.422	1.084	2.771	0.0	0.0	90.0
158	29.422	3.188	2.771	0.0	0.0	90.0
159	31.780	3.176	2.771	0.0	0.0	90.0
160	31.780	1.072	2.771	0.0	0.0	90.0
161	29.360	-3.188	2.771	0.0	0.0	90.0
162	29.360	-1.084	2.771	0.0	0.0	90.0
163	31.717	-1.096	2.771	0.0	0.0	90.0
164	31.717	-3.200	2.771	0.0	0.0	90.0
165	29.338	-6.645	2.771	0.0	0.0	90.0
166	29.318	-5.159	2.771	0.0	0.0	90.0
167	32.102	-6.639	2.771	0.0	0.0	90.0
168	32.082	-5.153	2.771	0.0	0.0	90.0

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Públicas

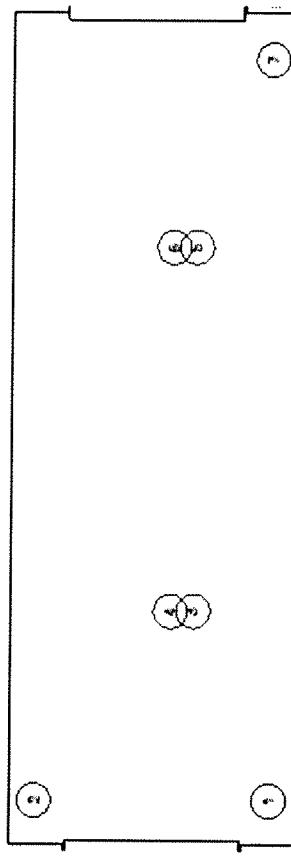
Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

05.06.2012

Local 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Philips TPS745 1xTL5C60W HFP

5000 lm, 65.0 W, 1 x 1 x TL5C60W/840 (Factor de corrección 1.000).



Nº	X	Y	Posición [m]	Z	X	Rotación [°]	Y	Z
1	-32.064	-9.840	2.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	-32.073	9.871	2.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	-16.209	-3.398	2.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	-16.229	-1.474	2.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	14.354	-3.559	2.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	14.334	-1.635	2.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	30.123	-9.880	2.120	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

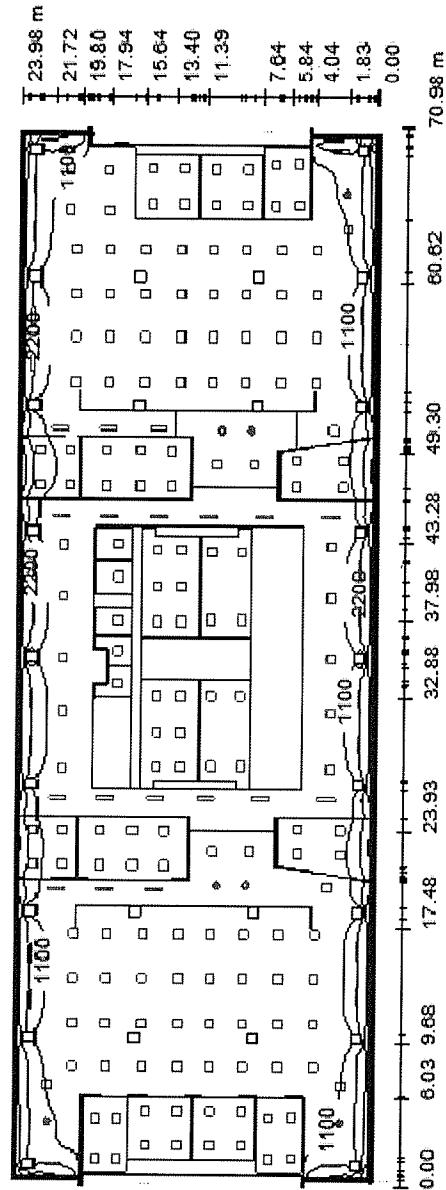
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Eléctrica atenuada con Luz Natural / Resumen



Altura del local: 2.720 m, Factor mantenimiento: 0.67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	723	44	5440	0.061
Suelo	25	760	13	5688	0.017
Techo	86	140	11	690	0.080
Paredes (20)	17	307	4.78	2454	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.691, Techo / Plano útil: 0.193.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	40	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A (1.000)	2600	32.0
2	168	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3600	0.0
3	7	Philips TPS745 1xTL5C60W HFP (1.000)	5000	65.0
Total:		743800	1735.0	

Valor de eficiencia energética: $1.04 \text{ W/m}^2 = 0.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1662.12 m²)

Ministerio de Finanzas Publicas

Proyecto elaborado por
 Julio Enrique Alvarado Barrientos
 Teléfono +502 4077-5174
 Fax +502 2238-1454
 e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Electrica atenuada con Luz Natural / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 743800 lm
 Potencia total: 1735.0 W
 Factor mantenimiento: 0.67
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx] directo	Intensidades luminicas medias [lx] indirecto	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Plano útil	600	123	723	/
Suelo	648	113	760	25
Techo	1.40	139	140	86
Pared 1	0.52	241	242	10
Pared 2	0.00	29	29	50
Pared 3	0.00	22	22	50
Pared 4	54	13	67	50
Pared 5	0.00	10	10	50
Pared 6	44	16	60	50
Pared 7	0.00	77	77	50
Pared 8	0.00	42	42	50
Pared 9	353	511	864	10
Fachada Norte	79	212	291	10
Pared 11	0.52	318	319	10
Pared 12	0.00	49	49	50
Pared 13	0.00	58	58	50
Pared 14	67	48	115	50
Pared 15	0.00	8.34	8.34	50
Pared 16	75	48	123	50
Pared 17	0.81	82	83	50
Pared 18	0.00	59	59	50
Pared 19	0.52	292	292	10
Pared 20	53	386	439	10

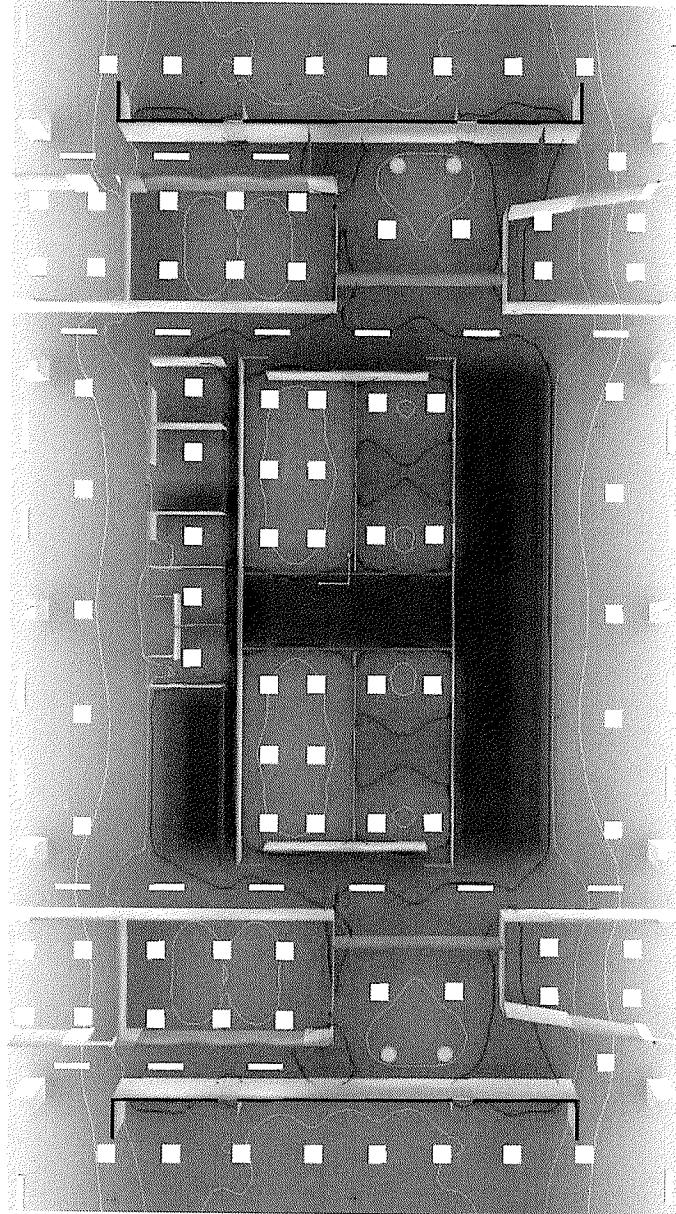
Simetrías en el plano útil

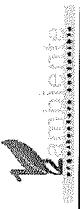
 $E_{\min} / E_m : 0.061 (1:16)$ $E_{\max} / E_m : 0.008 (1:123)$

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.691, Techo / Plano útil: 0.193.

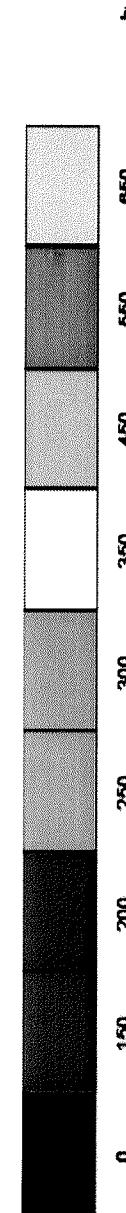
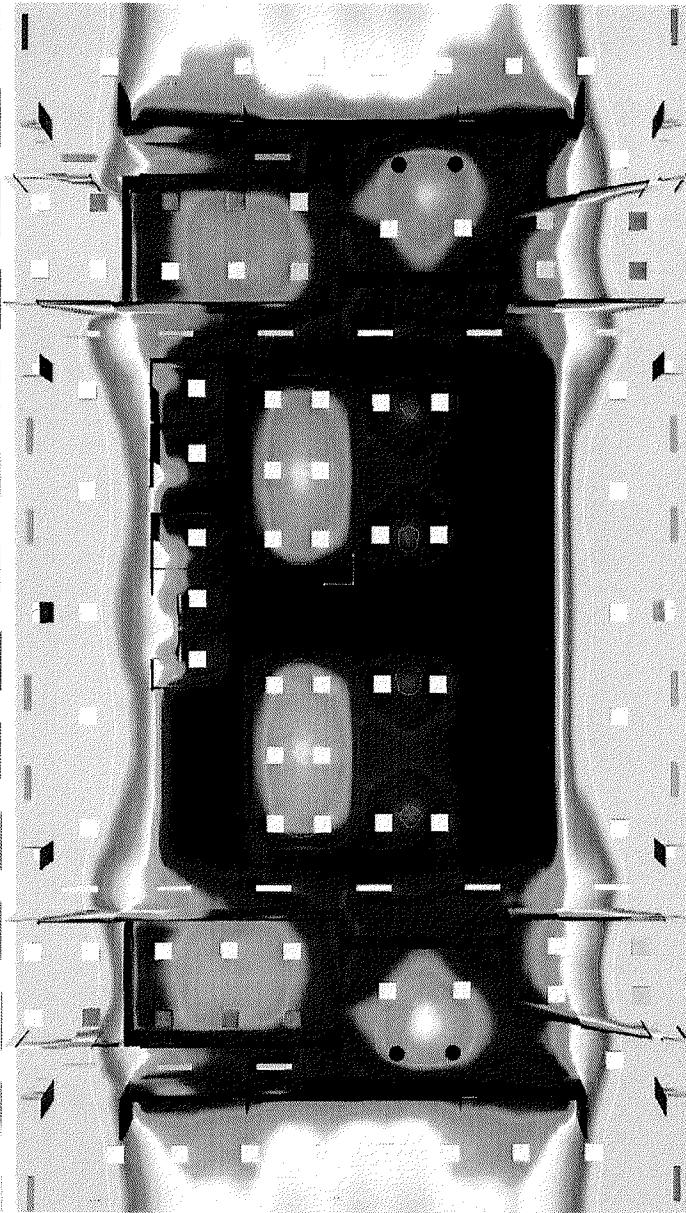
Valor de eficiencia energética: 1.04 W/m² = 0.14 W/m²/100 lx (Base: 1662.12 m²)

Local 1 / Luz Electrica atenuada con Luz Natural / Rendering (procesado) en 3D





Local 1 / Luz Electrica atenuada con Luz Natural / Rendering (procesado) de colores falsos



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

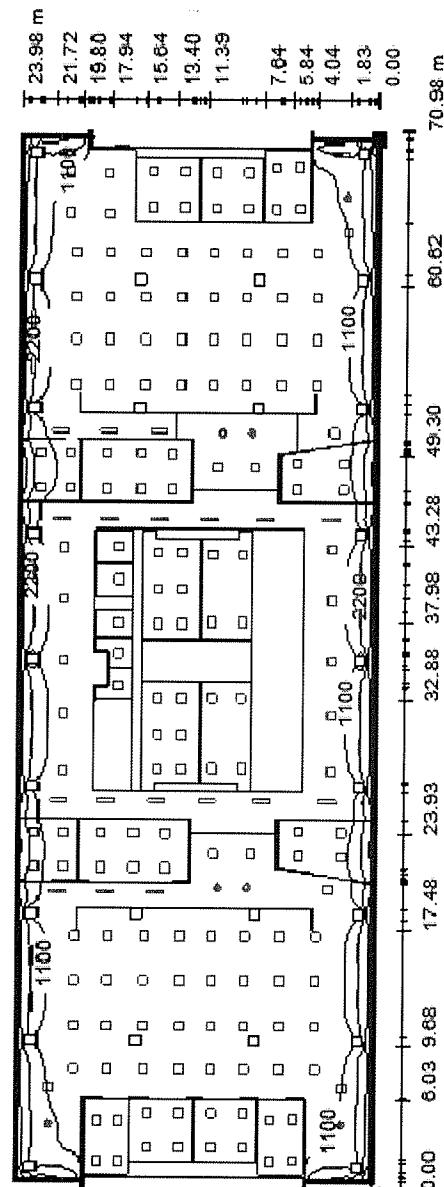
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Electrica atenuada con Luz Natural / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 508

Situación de la superficie en el local:

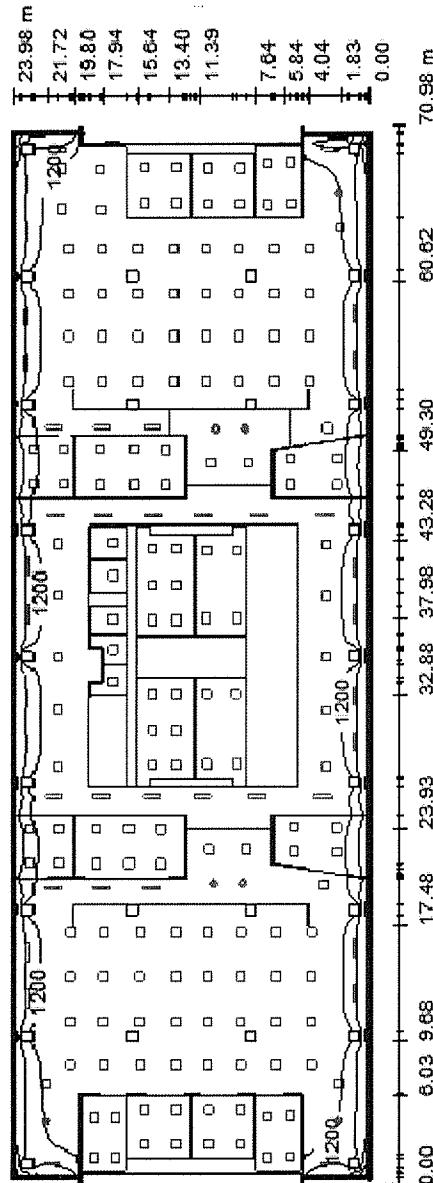
Punto marcado:
(33.969 m, -11.987 m, 0.700 m)

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
723	44	5440	0.061	0.0008

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
 Teléfono +502 4077-5174
 Fax +502 2238-1454
 e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - equinoccios / Resumen



Altura del local: 2.720 m, Factor mantenimiento: 0.67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	612	0.75	5516	0.001
Suelo	25	663	1.00	5668	0.002
Techo	86	126	0.48	686	0.004
Paredes (20)	17	306	0.66	2457	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.802, Techo / Plano útil: 0.205.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	40	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A (1.000)	2600	32.0
2	168	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3600	0.0
3	7	Philips TPS745 1xTL5C60W HFP (1.000)	5000	65.0
Total:		743800	1735.0	

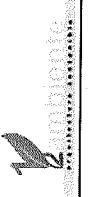
Valor de eficiencia energética: $1.04 \text{ W/m}^2 = 0.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1662.12 m²)

Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Públicas

05.06.2012



Flujo luminoso total: 743800 lm
Potencia total: 1735.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.0000 m

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos

Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - equinoccios / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 743800 lm
Potencia total: 1735.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.0000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx] directo	Intensidades luminicas medias [lx] indirecto	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Plano útil	500	112	612	/
Suelo	564	98	663	25
Techo	0.00	126	126	86
Pared 1	0.00	252	252	10
Pared 2	0.00	27	27	50
Pared 3	0.00	20	20	50
Pared 4	54	9.68	63	50
Pared 5	0.00	3.10	3.10	50
Pared 6	44	16	60	50
Pared 7	0.00	77	77	50
Pared 8	0.00	42	42	50
Pared 9	352	520	872	10
Fachada Norte	78	214	292	10
Pared 11	0.00	326	326	10
Pared 12	0.00	46	46	50
Pared 13	0.00	57	57	50
Pared 14	67	45	111	50
Pared 15	0.00	0.85	0.85	50
Pared 16	75	45	120	50
Pared 17	0.81	82	83	50
Pared 18	0.00	58	58	50
Pared 19	0.00	295	295	10
Pared 20	52	386	438	10

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.001 (1:814)

E_{\min} / E_{\max} : 0.000 (1:7334)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.802, Techo / Plano útil: 0.205.

Valor de eficiencia energética: 1.04 W/m² = 0.17 W/m²/100 lx (Base: 1662.12 m²)

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

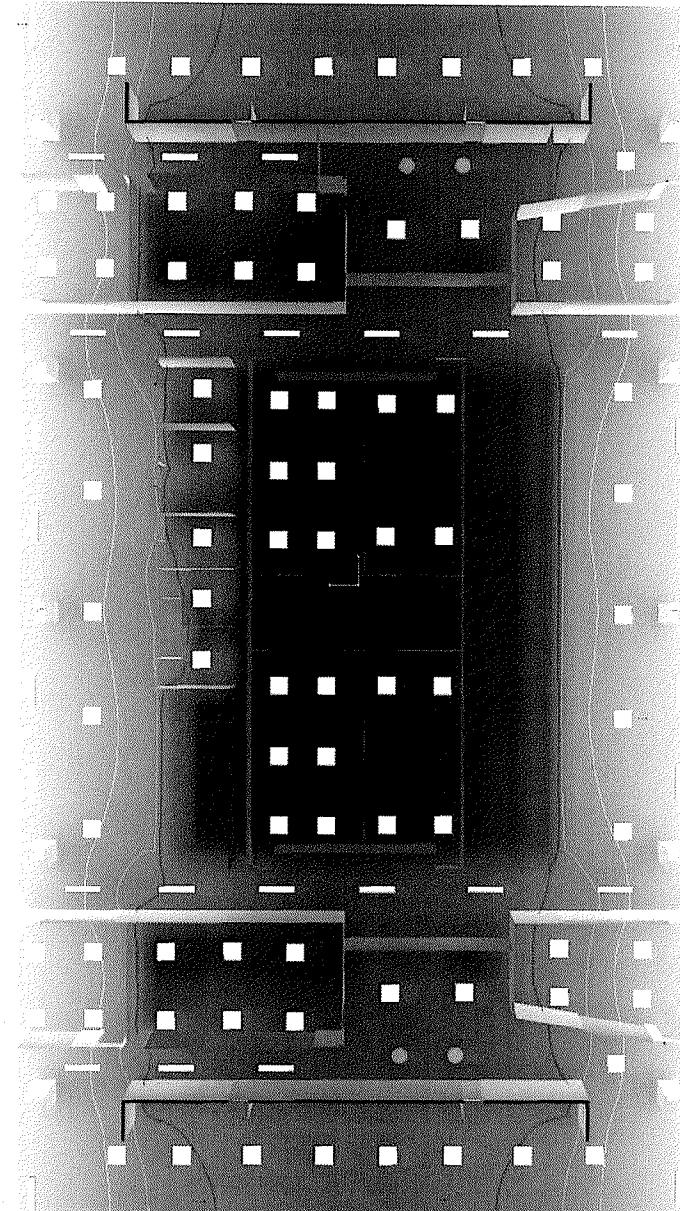
C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - equinoccios / Rendering (procesado) en 3D



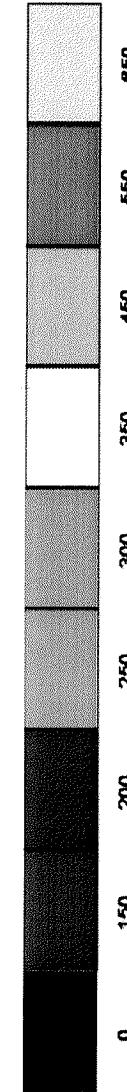
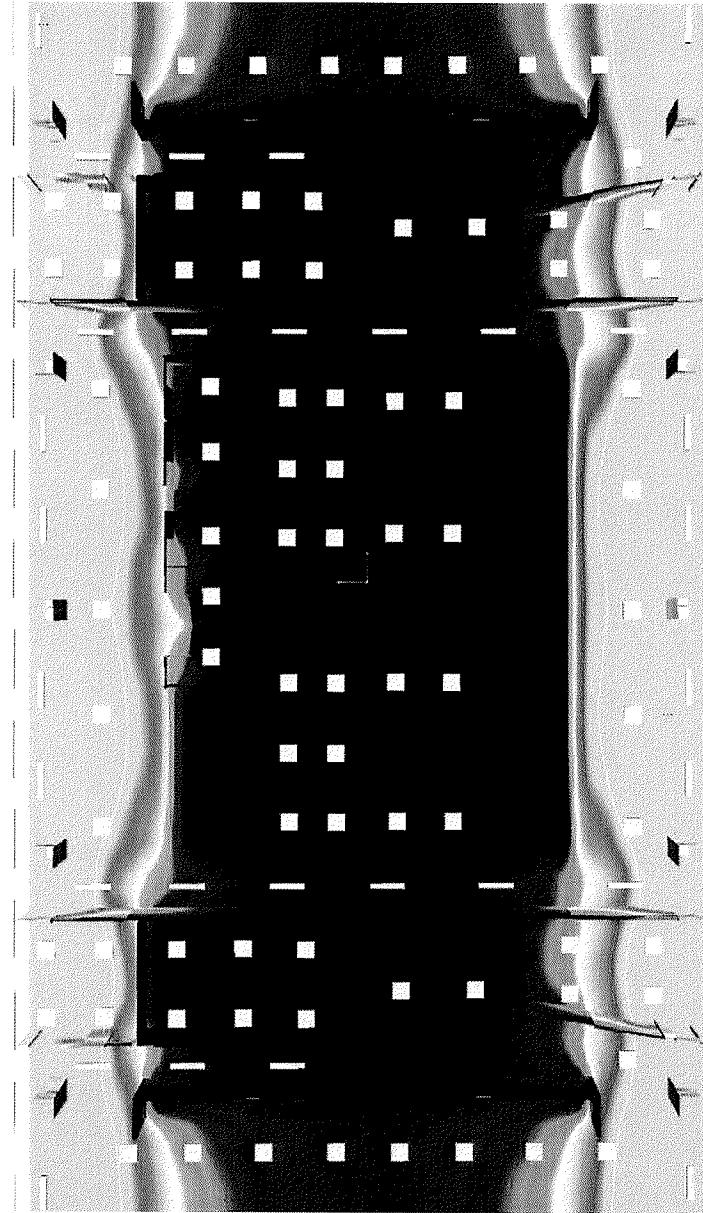
Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\EnDesktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012
Julio Enrique Alvarado Barrientos
+502 4077-5174
+502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - equinoccios / Rendering (procesado) de colores falsos



Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

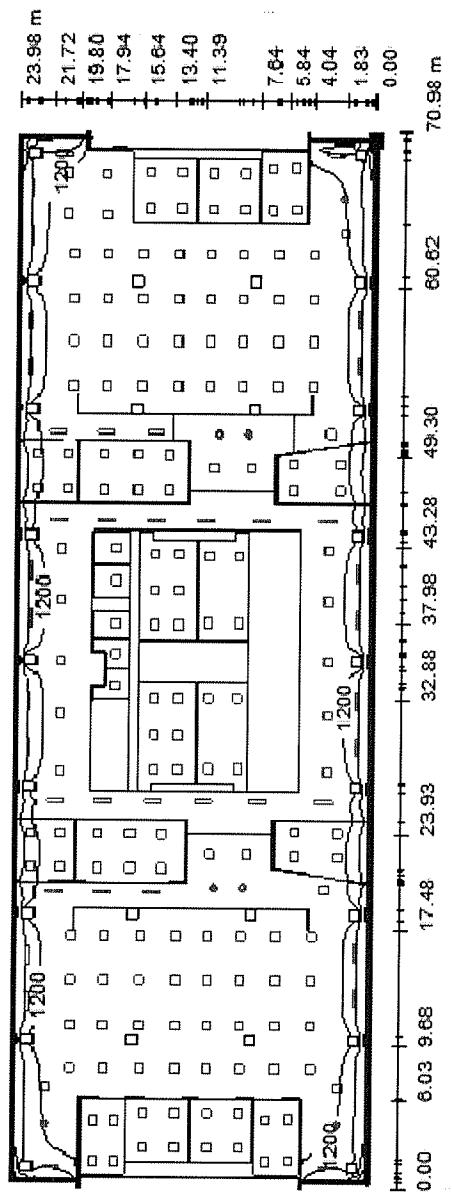
C:\Users\Eni\Desktop\Manual de Disseno Minfin\Minfin_Planta tipica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

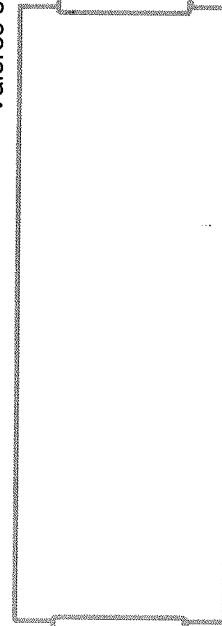
Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambientearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - equinoccios / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.969 m, -11.987 m, 0.700 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 508



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$	$E_{max} [lx]$	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
612	0.75	5516	0.001	0.000

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

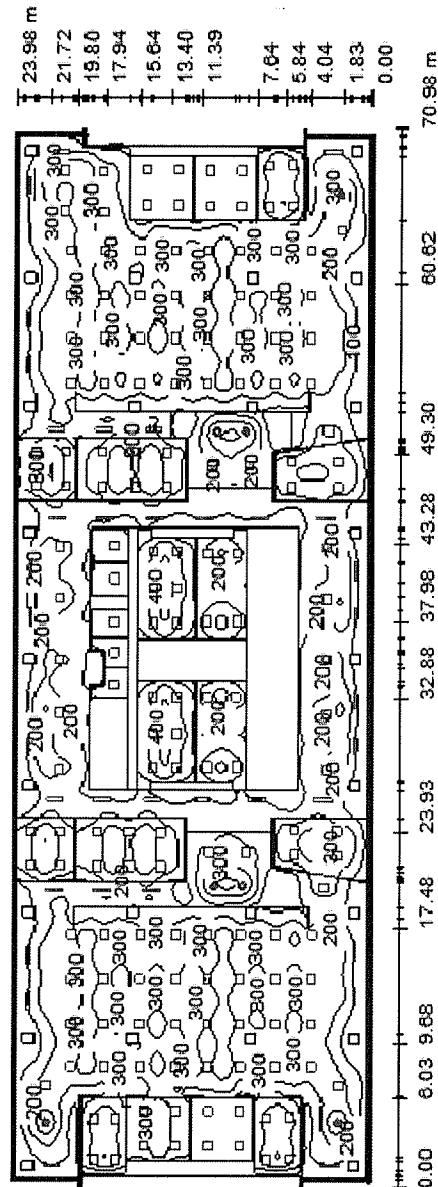
C:\Users\En\Desktop\Minfin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Electrica no Atenuada / Resumen



Altura del local: 2.720 m, Factor mantenimiento: 0.67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	210	11	466	0.051
Suelo	25	178	3.24	349	0.018
Techo	86	36	4.57	235	0.128
Paredes (20)	17	23	0.25	100	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.147, Techo / Plano útil: 0.170.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	40	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A (1.000)	2600	32.0
2	168	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3600	0.0
3	7	Philips TPS745 1xTL5C60W HFP (1.000)	5000	65.0
Total:		743800	1735.0	

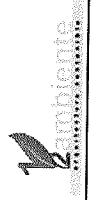
Valor de eficiencia energética: $1.04 \text{ W/m}^2 = 0.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1662.12 m²)

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\Em\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012



Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Electrica no Atenuada / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 743800 lm
Potencia total: 1735.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx] directo	Intensidades luminicas medias [lx] indirecto	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Piso útil	181	29	210	/
Suelo	150	29	178	25
Techo	1.40	34	36	86
Pared 1	0.65	17	18	10
Pared 2	0.00	1.08	1.08	50
Pared 3	0.07	0.83	0.90	50
Pared 4	0.01	2.53	2.54	50
Pared 5	0.00	6.80	6.80	50
Pared 6	0.00	1.11	1.11	50
Pared 7	0.04	0.32	0.35	50
Pared 8	0.00	0.25	0.25	50
Pared 9	19	25	45	10
Fachada Norte	0.50	22	23	10
Pared 11	0.65	19	19	10
Pared 12	0.00	0.61	0.61	50
Pared 13	0.06	1.35	1.41	50
Pared 14	0.01	1.37	1.38	50
Pared 15	0.00	6.40	6.40	50
Pared 16	0.01	1.53	1.53	50
Pared 17	0.06	0.57	0.63	50
Pared 18	0.00	0.62	0.62	50
Pared 19	0.66	19	20	10
Pared 20	8.15	24	32	10

Simetrías en el plano útil

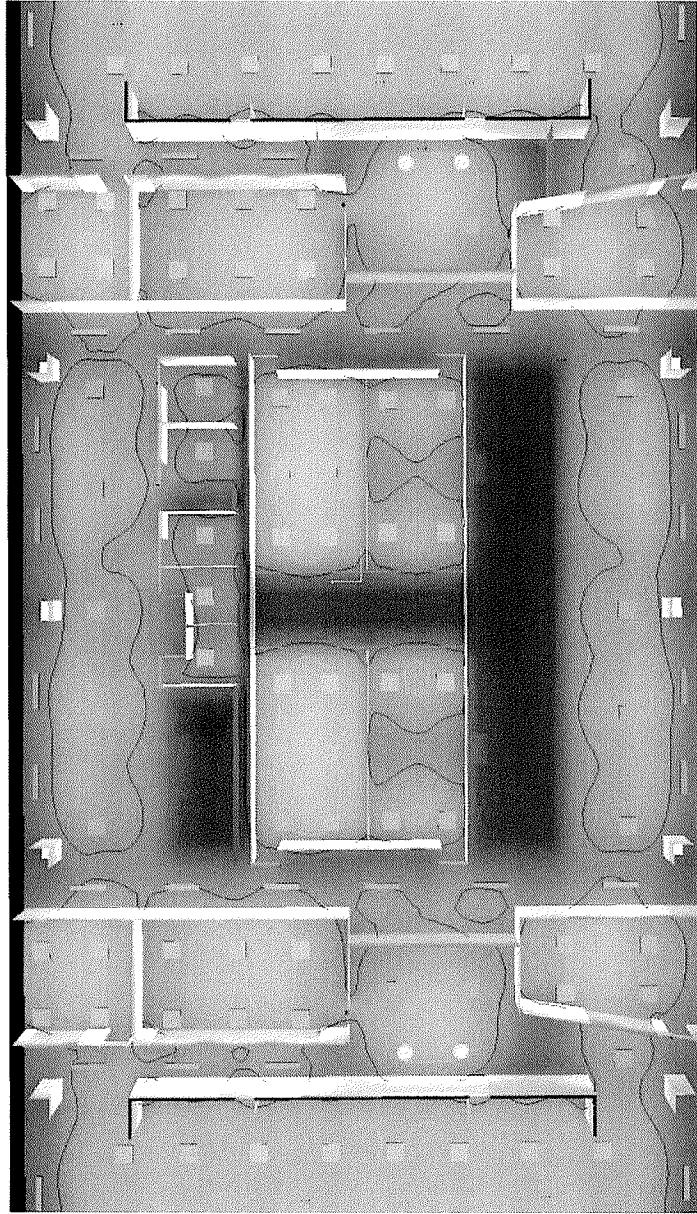
$E_{\min} / E_m : 0.051$ (1:20)

$E_{\min} / E_{\max} : 0.023$ (1:43)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.147, Techo / Plano útil: 0.170.

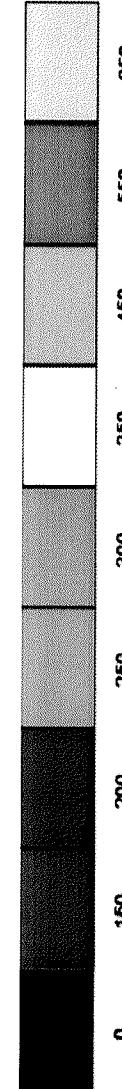
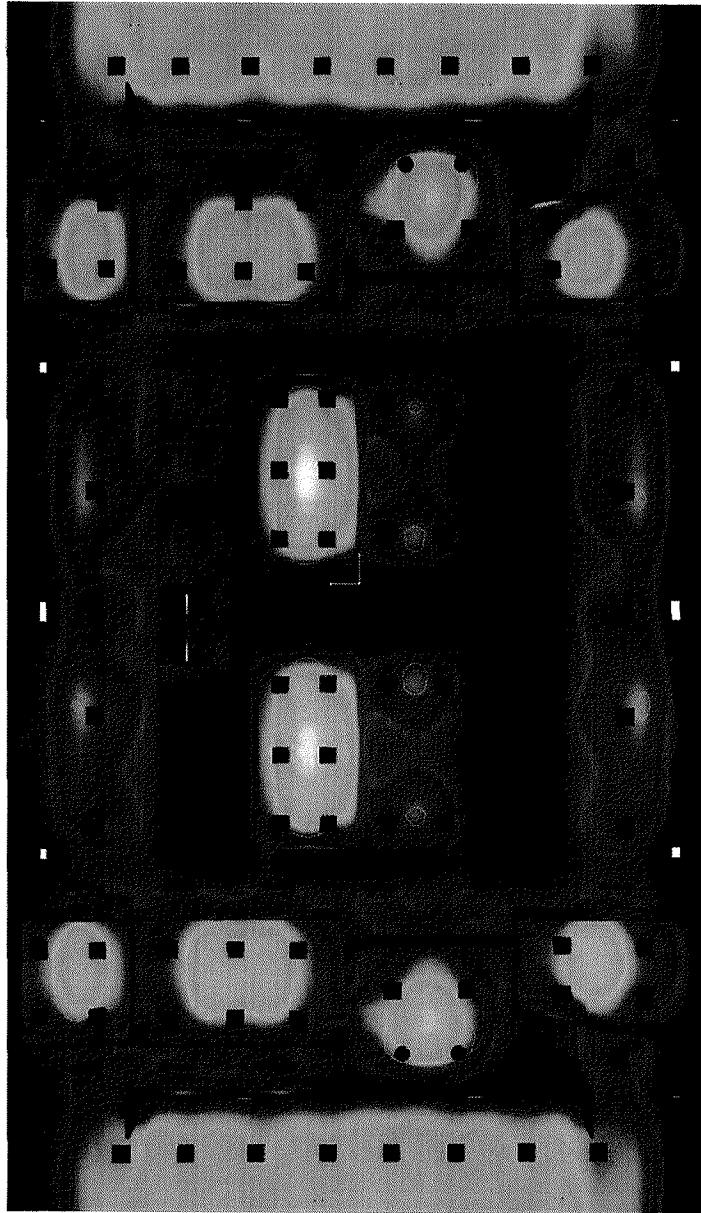
Valor de eficiencia energética: 1.04 W/m² = 0.50 W/m²/100 lx (Base: 1662.12 m²)

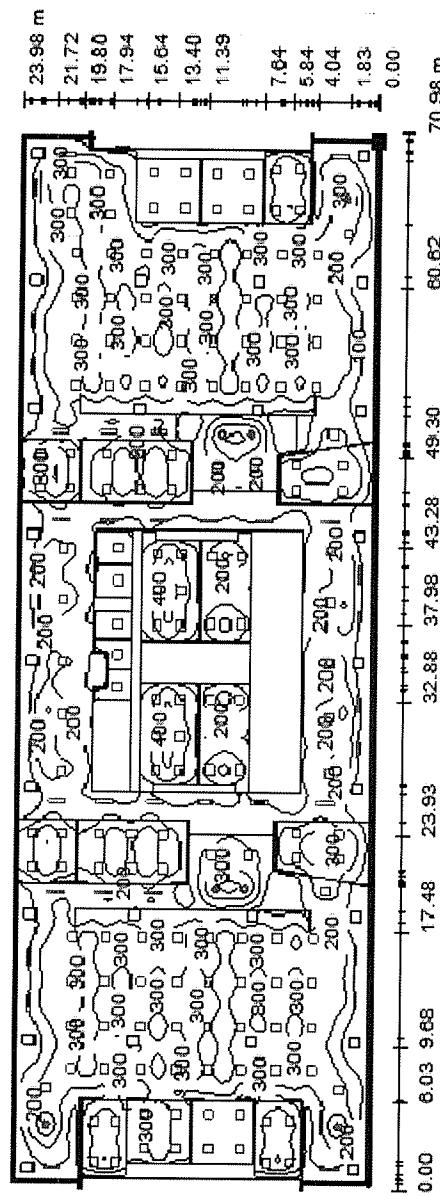
Local 1 / Luz Electrica no Atenuada / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por
Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Electrica no Atenuada / Rendering (procesado) de colores falsos





Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(33.969 m, -11.987 m, 0.700 m)

Local 1 / Luz Eléctrica no Atenuada / Plano útil / Isolíneas (E)

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

50

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m [x]$	$E_{\min} [x]$	$E_{\max} [x]$	E_{\min} / E_m	E_{\min} / E_{\max}
210	11	166	0.051	0.200

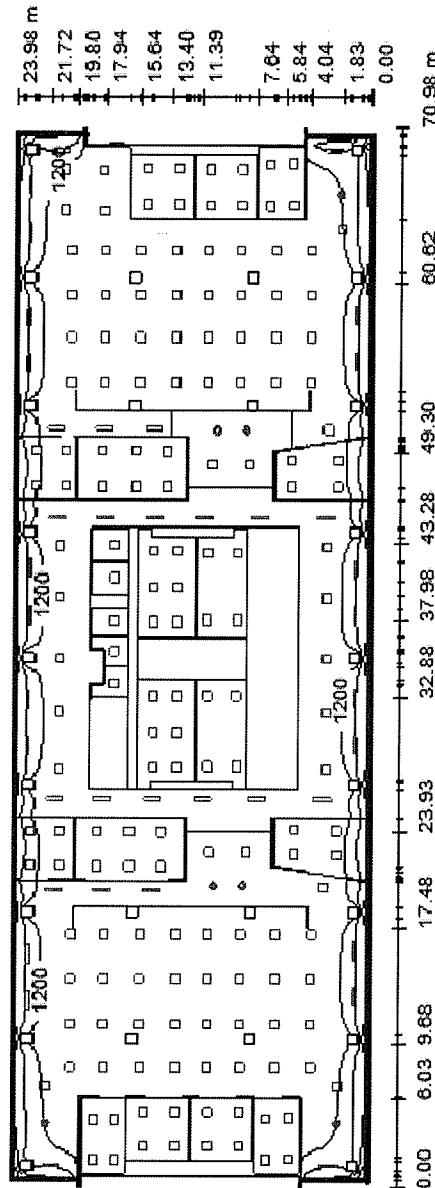
$\hat{x}_{\max} [lx]$	E_{\min}/E_m	E_{\min}/E_{\max}
466	0.051	0.023

E_{min} / E_{max}
0.023

Valores en lxx Escala 1 : 508

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
 Teléfono +502 4077-5174
 Fax +502 2238-1454
 e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de verano / Resumen



Altura del local: 2.720 m, Factor mantenimiento: 0.67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_m
Plano útil	/	634	0.78	5713	0.001	0.001
Suelo	25	686	1.03	5871	0.002	0.002
Techo	86	130	0.50	710	0.004	0.004
Paredes (20)	17	317	0.68	2545	/	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.802, Techo / Plano útil: 0.205.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	40	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A (1.000)	2600	32.0
2	168	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3600	0.0
3	7	Philips TPS745 1xTL5C60W HFP (1.000)	5000	65.0
Total:		743800	1735.0	

Valor de eficiencia energética: $1.04 \text{ W/m}^2 = 0.16 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Base: 1662; 12 m²)

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\Em\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dlx

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de invierno / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 743800 lm
Potencia total: 1735.0 W
Factor mantenimiento: 0.67
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx] directo indirecto	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Piso útil	373	83	457
Suelo	421	73	494
Techo	0.00	94	94
Pared 1	0.00	188	188
Pared 2	0.00	20	20
Pared 3	0.00	15	15
Pared 4	40	7.22	47
Pared 5	0.00	2.31	2.31
Pared 6	33	12	45
Pared 7	0.00	57	57
Pared 8	0.00	32	32
Pared 9	262	388	651
Fachada Norte	59	160	218
Pared 11	0.00	243	243
Pared 12	0.00	35	35
Pared 13	0.00	42	42
Pared 14	50	33	83
Pared 15	0.00	0.64	0.64
Pared 16	56	33	90
Pared 17	0.60	61	62
Pared 18	0.00	43	43
Pared 19	0.00	220	220
Pared 20	39	288	327

Simetrías en el plano útil

$E_{\min} / E_m : 0.001$ (1:814)

$E_{\min} / E_{\max} : 0.000$ (1:7334)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.802, Techo / Plano útil: 0.205.

Valor de eficiencia energética: 1.04 W/m² = 0.23 W/m²/100 lx (Base: 1662.12 m²)

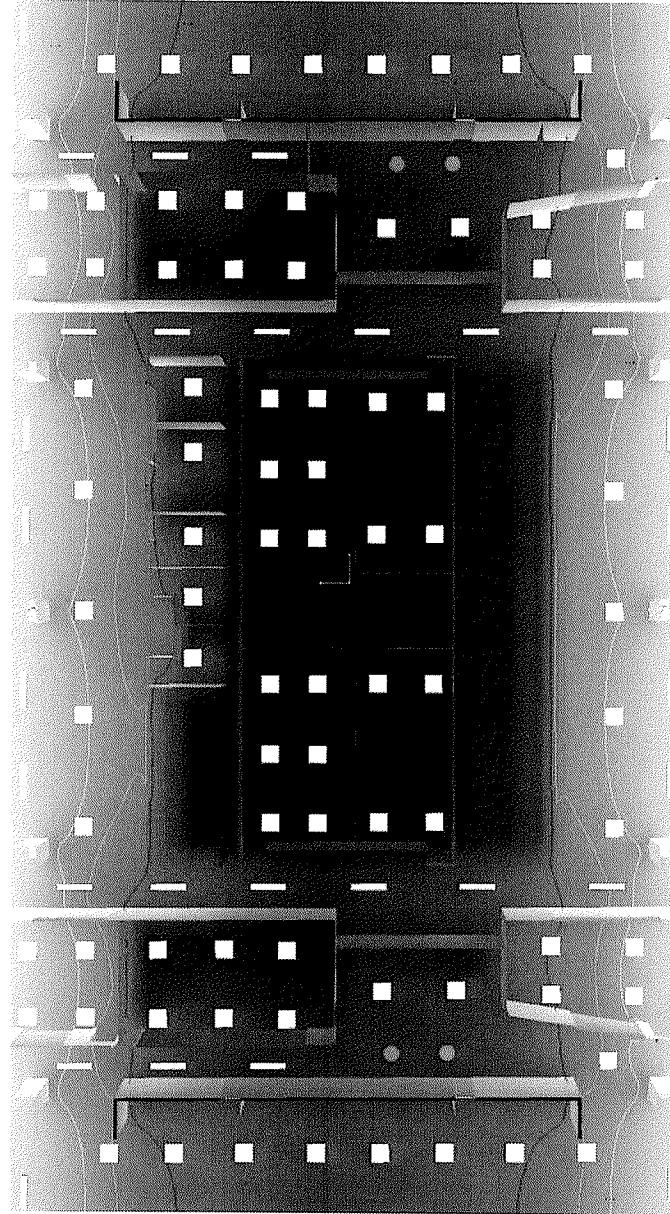
Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\Eni\Desktop\Manual de Diseño Minfin\Minfin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

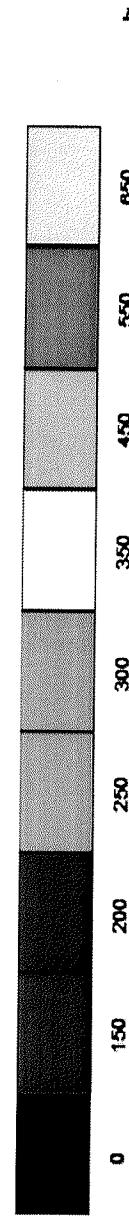
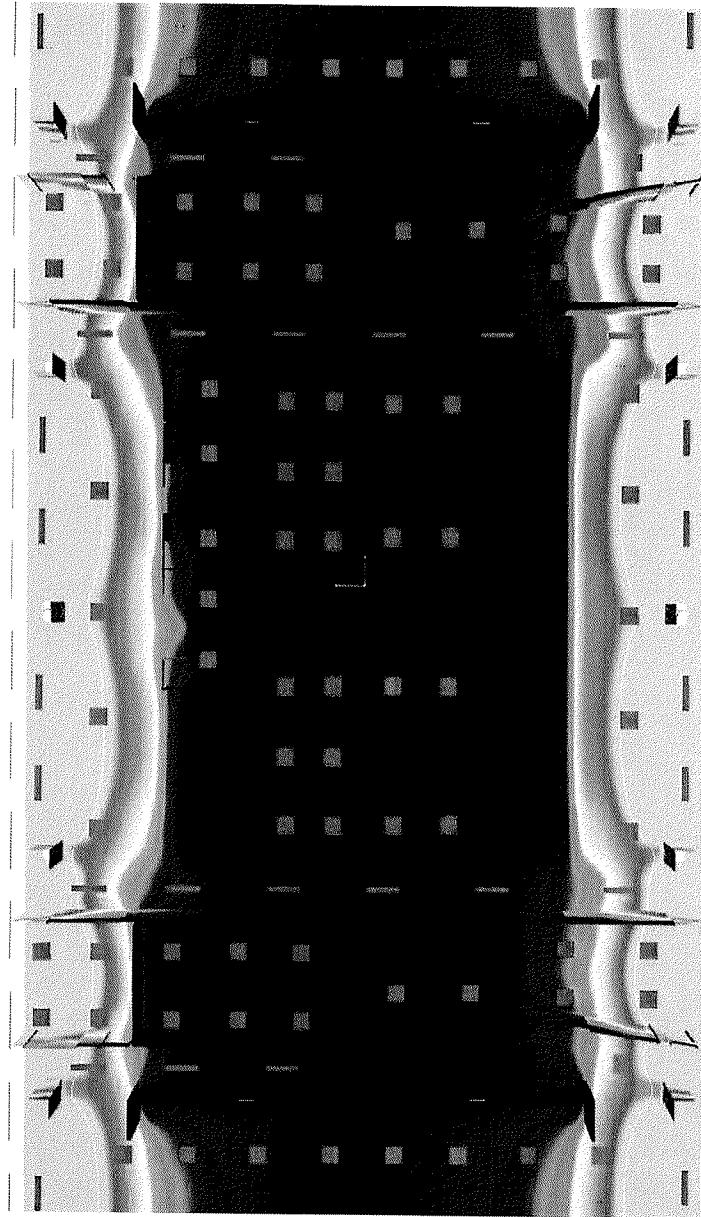
Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de invierno / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de invierno / Rendering (procesado) de colores falsos



Ministerio de Finanzas Públicas - Evaluación de Edificios

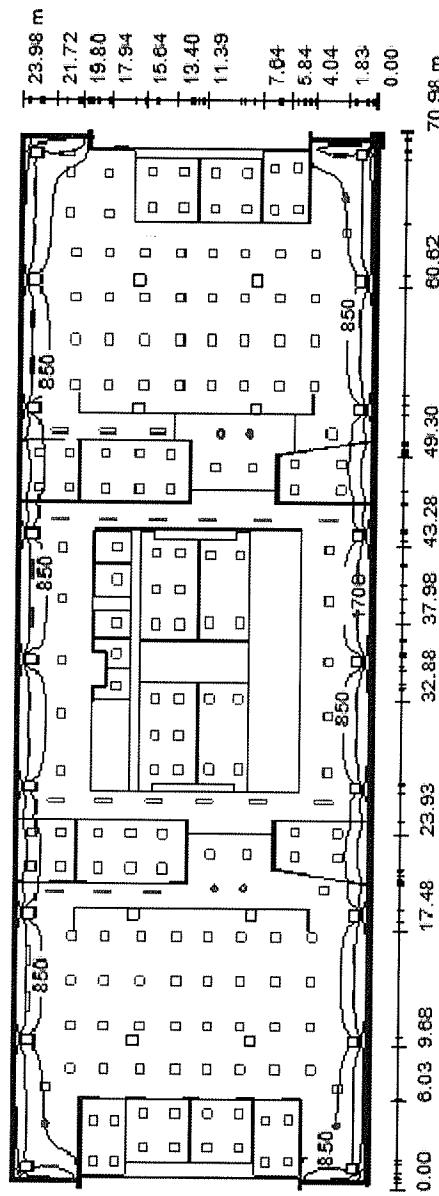
C:\Users\Em\Desktop\Manual de Diseño Minifin\Minifin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Públicas

05.06.2012

Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de invierno / Plano útil / Isolíneas (E)



Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.969 m, -11.987 m, 0.700 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$	$E_{max} [lx]$	E_{min} / E_m	E_{max} / E_m
457	0.56	4116	0.001	0.000

Ministerio de Finanzas Publicas - Evaluacion de Eficiencia

C:\Users\En\Desktop\Manual de Diseño Minifin Planta típica Ideal 2.dwg

Ministerio de Finanzas Publicas

05.06.2012

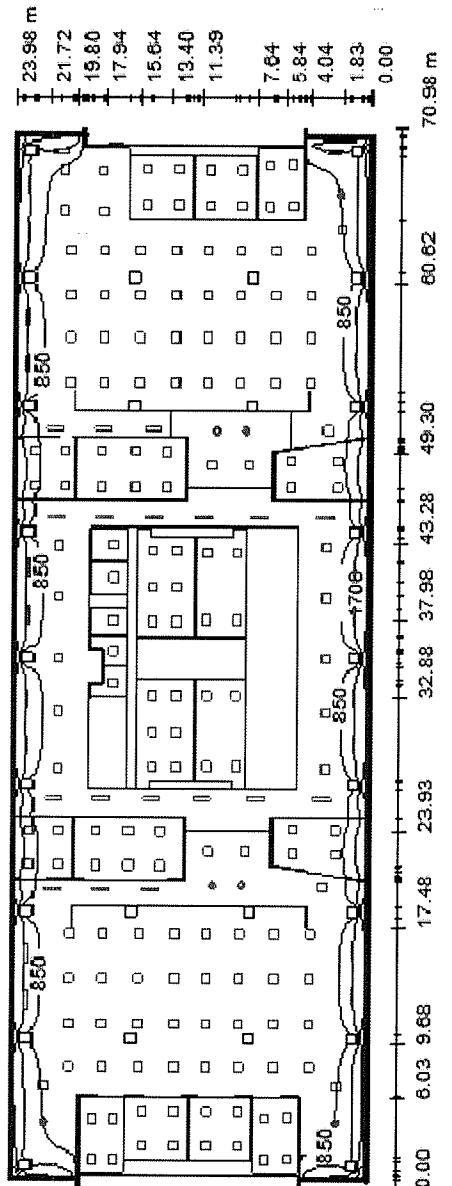
Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos

Teléfono +502 4077-5174

Fax +502 2238-1454

e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de invierno / Resumen



Altura del local: 2.720 m, Factor mantenimiento: 0.67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	457	0.56	4116	0.001
Suelo	25	494	0.74	4229	0.002
Techo	86	94	0.36	512	0.004
Paredes (20)	17	228	0.49	1834	/

Plano útil:

Altura: 0.700 m

Trama: 128 x 128 Puntos

Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.802, Techo / Plano útil: 0.205.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	40	Philips TBS105 1xTL5-28W HFP A (1.000)	2600	32.0
2	168	Philips TBS165 G 3xTL5-14W HFS C6 (1.000)	3600	0.0
3	7	Philips TPS745 1xTL5C60W HFP (1.000)	5000	65.0

Valor de eficiencia energética: $1.04 \text{ W/m}^2 = 0.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 1662.12 m²)

Total: 743800 1735.0

Proyecto elaborado por
 Julio Enrique Alvarado Barrientos
 Teléfono +502 4077-5174
 Fax +502 2238-1454
 e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de verano / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 743800 lm
 Potencia total: 1735.0 W
 Factor mantenimiento: 0.67
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx] directo	Intensidades luminicas medias [lx] indirecto	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
Plano útil	518	116	634	/
Suelo	584	102	686	25
Techo	0.00	130	130	86
Pared 1	0.00	261	261	10
Pared 2	0.00	28	28	50
Pared 3	0.00	21	21	50
Pared 4	56	10	66	50
Pared 5	0.00	3.21	3.21	50
Pared 6	45	17	62	50
Pared 7	0.00	79	79	50
Pared 8	0.00	44	44	50
Pared 9	364	539	903	10
Fachada Norte	81	221	303	10
Pared 11	0.00	337	337	10
Pared 12	0.00	48	48	50
Pared 13	0.00	59	59	50
Pared 14	69	46	115	50
Pared 15	0.00	0.88	0.88	50
Pared 16	78	46	124	50
Pared 17	0.84	85	86	50
Pared 18	0.00	60	60	50
Pared 19	0.00	306	306	10
Pared 20	53	400	453	10

Simetrías en el plano útil

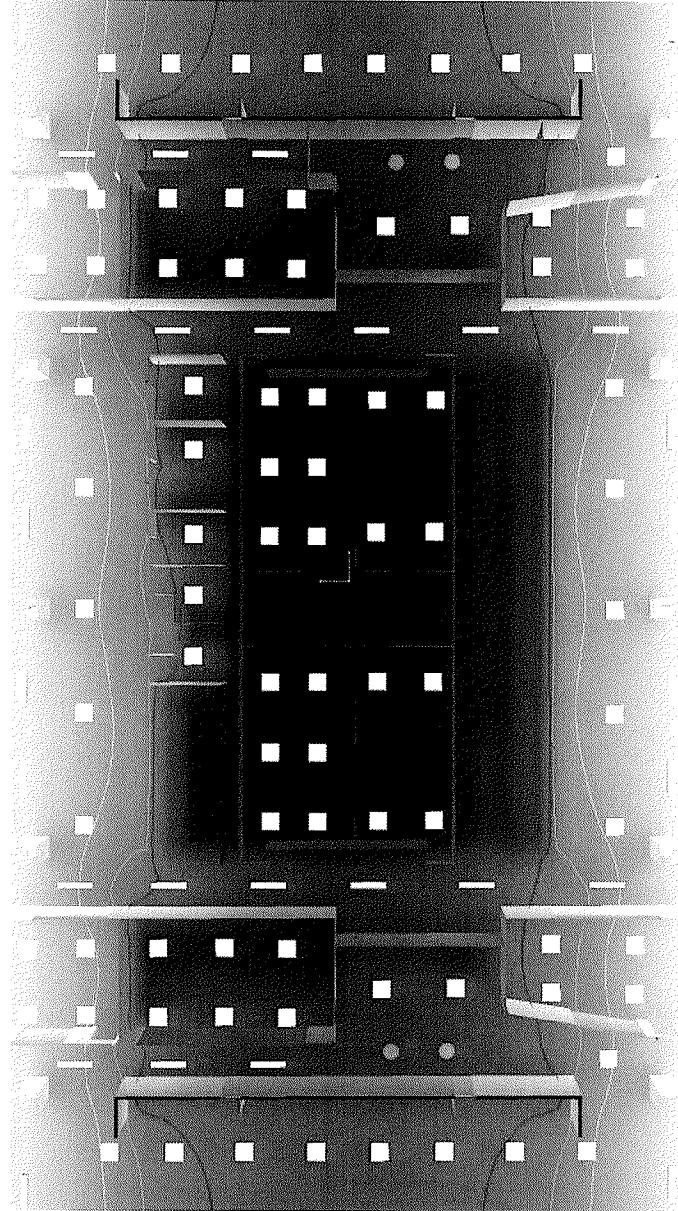
E_{\min} / E_m : 0.001 (1:814)

E_{\min} / E_{\max} : 0.000 (1:7334)

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.802, Techo / Plano útil: 0.205.

Valor de eficiencia energética: 1.04 W/m² = 0.16 W/m²/100 lx (Base: 1662.12 m²)

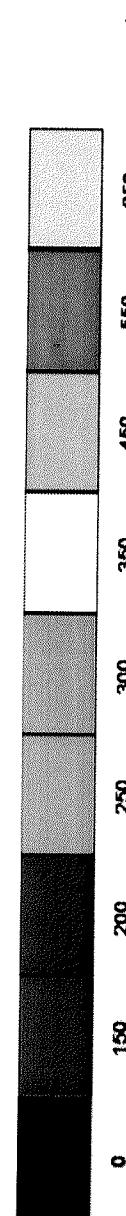
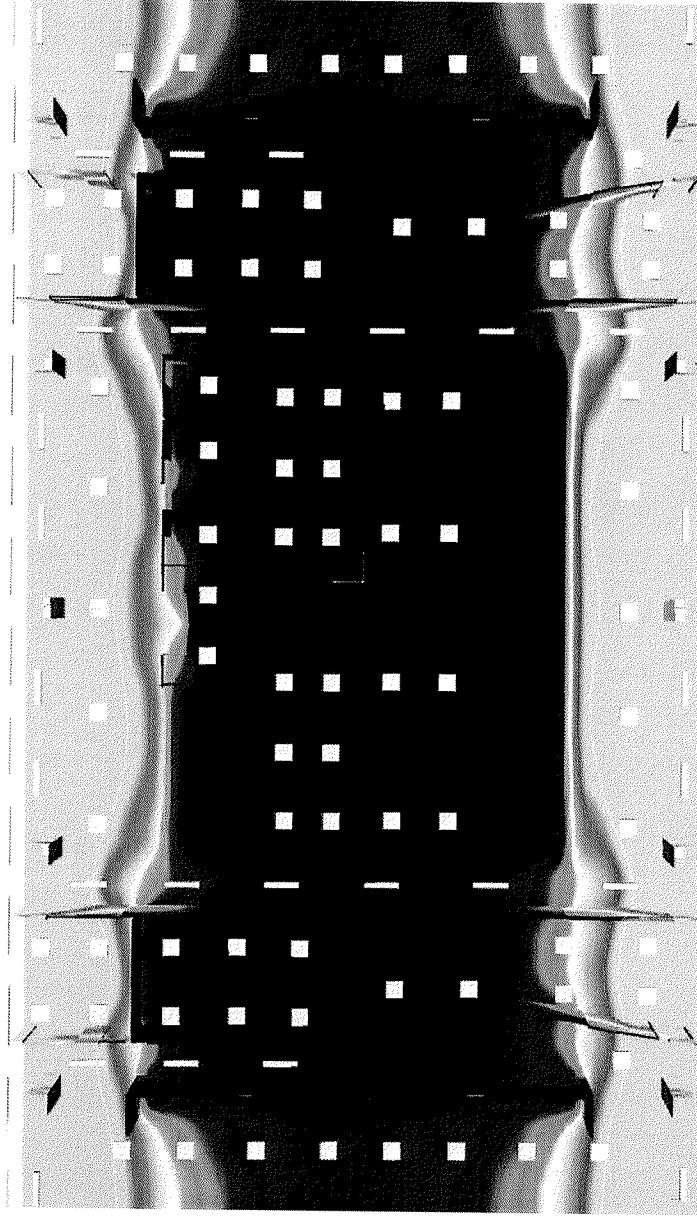
Local 1 / Luz Natural - solsticio de verano / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

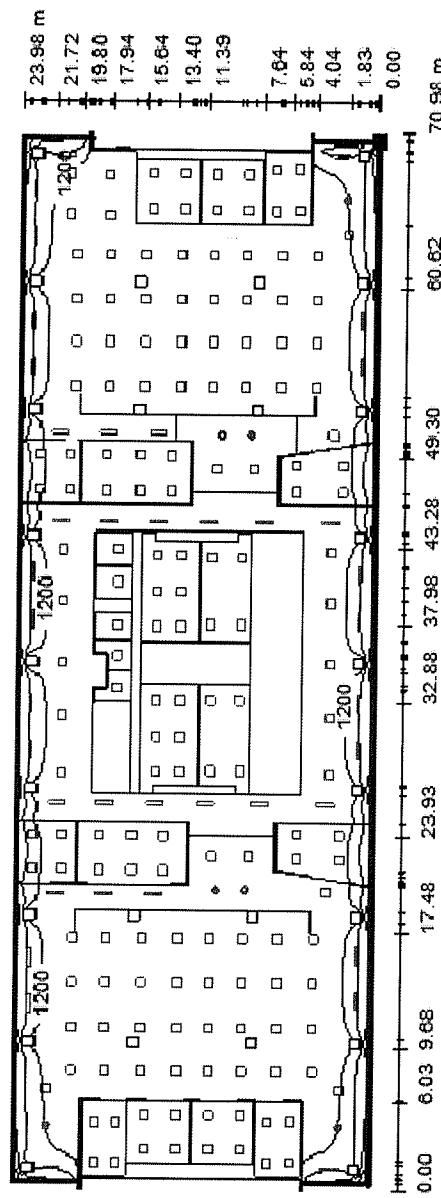
Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de verano / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por Julio Enrique Alvarado Barrientos
Teléfono +502 4077-5174
Fax +502 2238-1454
e-Mail julio@ambienteearquitectura.com

Local 1 / Luz Natural - solsticio de verano / Plano útil / Isolíneas (E)

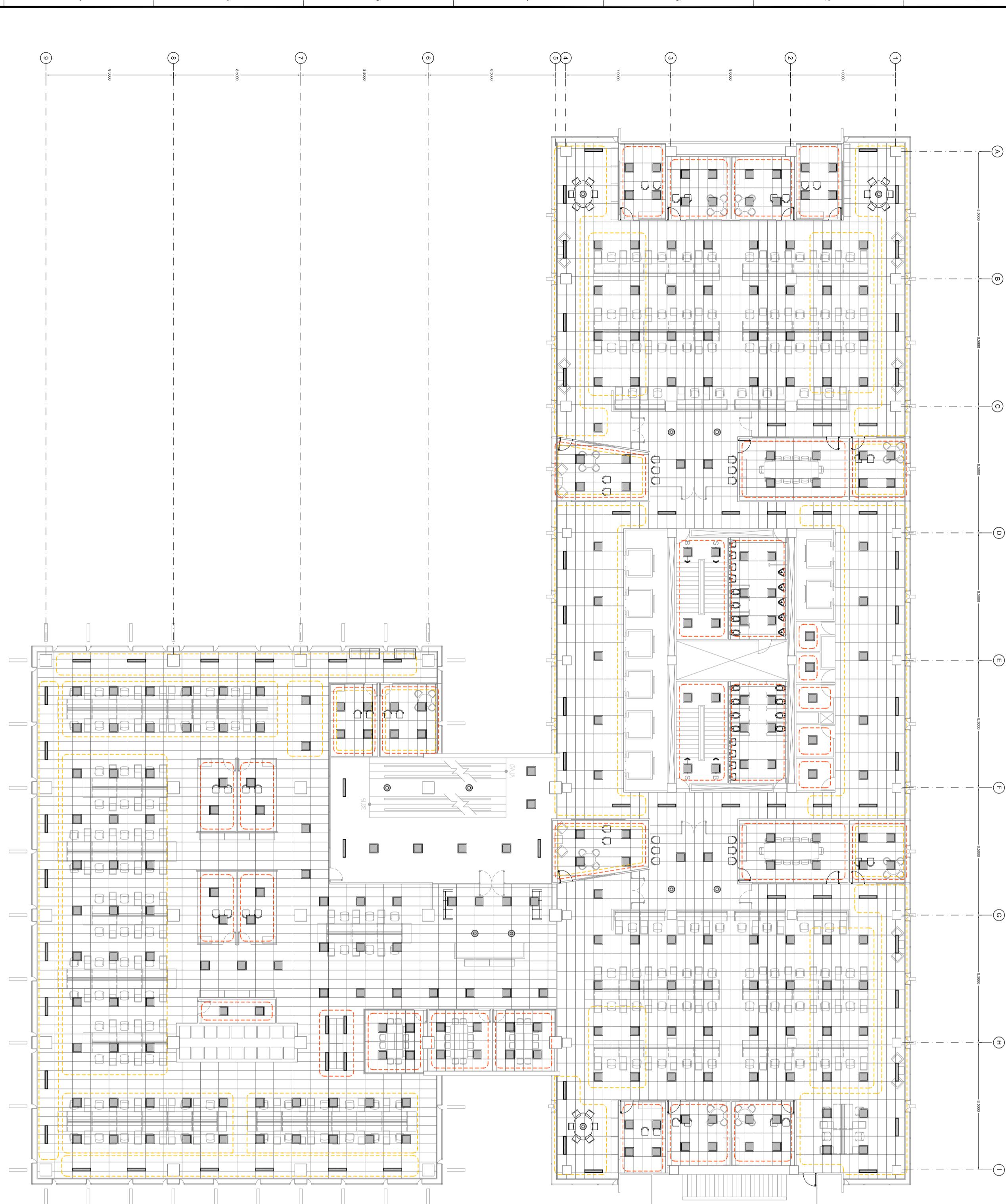


Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.969 m, -11.987 m, 0.700 m)

Valores en Lux, Escala 1 : 508

Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$	$E_{max} [lx]$	E_{min} / E_m	E_{max} / E_m
634	0.78	5713	0.001	0.000



P1 PLANTA DE DISTRIBUCION DE LUMINARIAS - NIVELES TIPICOS IDEALES 1-3 / EDIFICIO DE FINANZAS PUBLICAS

LEADER

8

7

6

5

4

3

2

1

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

X

Y

Z

AA

BB

CC

DD

EE

FF

GG

HH

II

JJ

KK

LL

MM

NN

OO

PP

QQ

RR

SS

TT

UU

VV

WW

XX

YY

ZZ

AA

BB

CC

DD

EE

FF

GG

HH

II

JJ

KK

LL

MM

NN

OO

PP

QQ

RR

SS

TT

UU

VV

WW

XX

YY

ZZ

AA

BB

CC

DD

EE

FF

GG

HH

II

JJ

KK

LL

MM

NN

OO

PP

QQ

RR

SS

TT

UU

VV

WW

XX

YY

ZZ

AA

BB

CC

DD

EE

FF

GG

HH

II

JJ

KK

LL

MM

NN

OO

PP

QQ

RR

SS

TT

UU

VV

WW

XX

YY

ZZ

AA

BB

CC

DD

EE

FF

GG

HH

II

JJ

KK

LL

MM

NN

OO

PP

QQ

RR

SS

TT

UU

VV

WW

XX

YY

ZZ

AA

BB

CC

DD

EE

FF

GG

HH

II

JJ

KK

LL

MM

NN

OO

PP

QQ

RR

SS

TT

UU

VV

WW

XX

YY

ZZ

AA

BB

CC

DD

EE

FF

GG

HH

II

JJ

KK

LL

MM

NN

OO

PP

QQ

RR

SS

TT

UU

VV

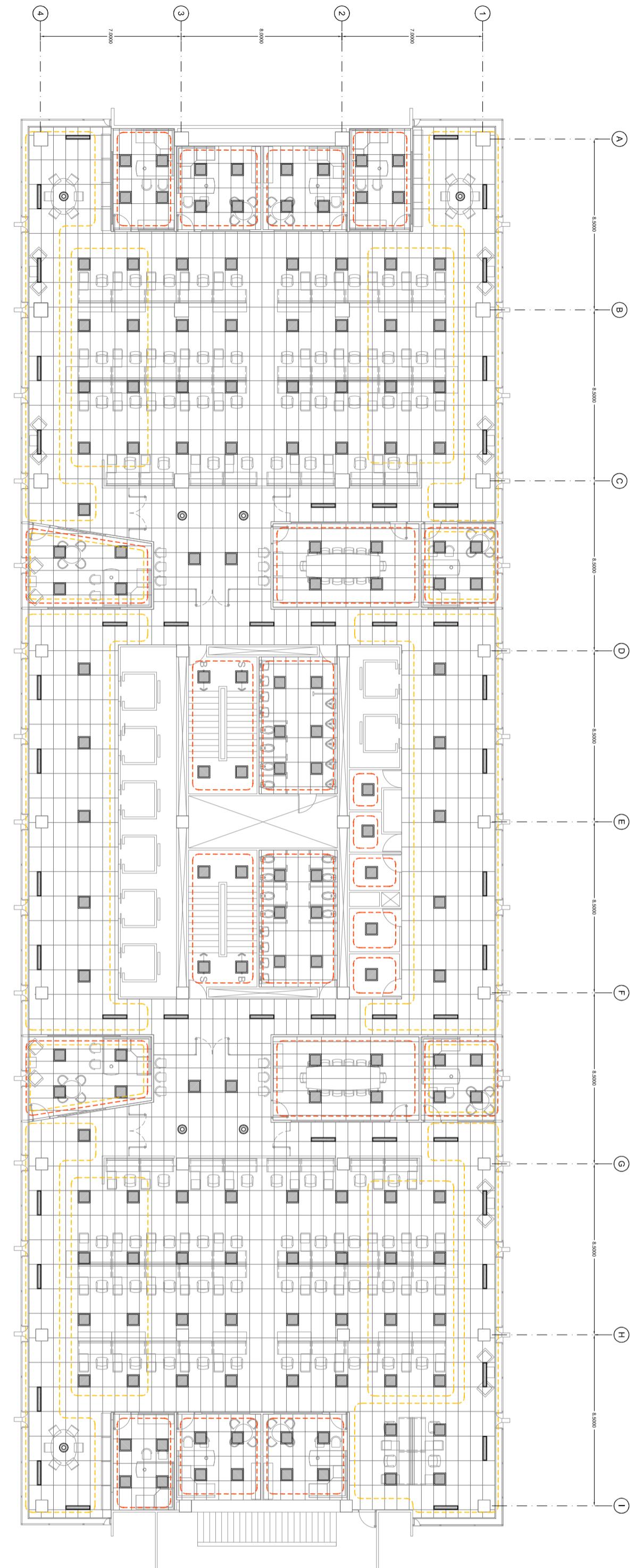
WW

NOTAS GENERALES

- LA APLICACION EN LA CONSTRUCCION FINAL DE LAS MEDIDAS Y ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS FINALES EN ESTA HOJA QUEDA BAJA LA RESPONSABILIDAD FINAL DEL CONTRATISTA CORRESPONDIENTE
- TODAS LAS MEDIDAS EN METROS EXCEPTO DONDE SE INDIQUE

SÍMBOLOGIA

CIELO SUSPENDIDO MODULAR DE FIBRA MINERAL
LOSETAS DE CIELO ACUSTICO DE 2' x 4' SEGUN SE INDICA
LUMINARIA EMPOTRADA EN CIELO DE 2' x 2'
3 x TL5-14W/840, 3600 lm (85 lm/W)
CANTIDAD EN ESTE PLANO: 168 UNIDADES
LUMINARIA EMPOTRADA EN CIELO DE 1' x 4'
1 x TL5-28W/840, 2600 lm (92 lm/W)
CANTIDAD EN ESTE PLANO: 40 UNIDADES
LUMINARIA SUSPENIDA BAJO CIELO DE FORMA TOROIDAL
1 x TL5C50W/840, 5000 lm (83 lm/W)
CANTIDAD EN ESTE PLANO: 7 UNIDADES
ZONA SUGERIDA PARA SER INTERRUMPIDA CON SENSORES DE LUZ NATURAL ENLAZADOS A INTERRUPTORES DE LUZ
ZONA SUGERIDA PARA SER INTERRUMPIDA CON SENSORES DE OCUPACION / VACANCIA



P1 PLANTA DE DISTRIBUCION DE LUMINARIAS - NIVELES TIPICOS IDEALES 4-18 / EDIFICIO DE FINANZAS PUBLICAS

ESC 1:200



PROYECTO EVALUACION DE SOSTENIBILIDAD

MINISTERIO DE FINANZAS PUBLICAS
DISTRIBUCION DE LUMINARIAS
PLANTA TIPICA IDEAL NIVELES 4-18

TITULO DEL PLANO

N

1

REVISIONES / SOTERMINTO

CONSULTOR

JEAB

PRODUCCION ORIGINAL

No.

FECHA

MFP2

DIBUJADOR

JEAB

SUPERVISADO POR

HJM-CODIGO

JEAB

CORROBORADO POR

MINFIN

FIN

FECHA

2012-06-12

12-06-2012

FIN

FECHA

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 260923
ARTEFACTOS DE CONTROL AUTOMATIZADO DE ILUMINACIÓN ELÉCTRICA
Sensores de Ocupación / Vacancia, Sensores de Luz Natural

PARTE 1 - GENERAL

RESUMEN

- A. Esta sección incluye:
 - 1. Provisiones para la contratación de diseño de redes de Controles Sensores de Ocupación y Vacancia de Espacios, Sensores de Luz Natural, así como para iluminación eléctrica interior.
 - 2. Provisiones para la contratación de suministro e instalación de Controles Sensores de Ocupación y Vacancia de Espacios y Sensores de Luz Natural para la iluminación eléctrica del interior.
- B. Secciones Relacionadas (que pueden o no estar incluidas en este documento):
 - 1. Sección 260926 – Tableros de Controles de Iluminación: tableros de iluminación (interruptores) controlados por un Sistema Central de Atenuación de Lámparas.
 - 2. Sección 262726 – Artefactos de Cableado: Controles de Iluminación
 - 3. Sección 265113 – Luminarias Interiores, Lámparas y Balastros: Balastros de iluminación interior fluorescente controladas por un sistema centralizado de atenuación.

NORMAS DE REFERENCIA

- A. Código Internacional de Electricidad, edición 2009 como mínimo
- B. Código Internacional de Construcción, edición 2009 como mínimo.
- C. Instituto Americano de Estándares Nacionales / Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (ANSI/IEEE)
 - 1. Norma C62.41-1991 – Práctica Recomendada para Voltajes Pico en circuitos de bajo voltaje de corriente alterna.
- D. ASTM International (ASTM)
 - 1. Norma D4674 -02a Método de Prueba Estándar para Pruebas Aceleradas de Estabilidad de Color para Plásticos Expuestos a Iluminación Fluorescente Interior y Luz Natural Filtrada por Ventanas.
- E. Asociación Canadiense de Estándares (CSA)
 - 1. Norma CSA C22.2 # 14 Equipo Industrial de Control
 - 2. Norma CSA C22.2 # 184 Controles de Iluminación de Estado Sólido
 - 3. Norma CSA C22.2 # 156 Controles de Velocidad de Estado Sólido
- F. Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)
 - 1. Norma (IEC) 801-2 Estándar de Prueba de Descarga Electrostática.
 - 2. Norma IEC/EN 60669-2-1 Interruptores para instalaciones eléctricas domésticas o similares – interruptores electrónicos.
- G. Organización Internacional para la Estandarización (ISO)
 - 1. Norma 9001:2000 – Sistemas de Administración de Calidad.
- H. Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA)
 - 1. Norma WD1 (R2005) – Requerimientos Generales de Colores para Artefactos Cableados.
- I. Norma Oficial Mexicana (NOM).
 - 1. Norma NOM-003-SCFI Productos eléctricos - Especificaciones de seguridad

- J. Underwriters Laboratories, Inc. (UL):
1. Norma 94 – Clasificación de Flamabilidad
 2. Norma 916 – Equipo de Administración de Energía.
 3. Norma 508 (2005) – Estándar para Equipo de Control Industrial.
 4. Norma 244A – Controles de Electrodomésticos
 5. Norma 935 (2005) – Balastros Fluorescentes

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- A. Artefactos Instalados Permanentemente en la Edificación:
1. Edit paragraph below retaining only those technologies required to suit project requirements.
 2. Sensores de Ocupación Instalados en el Cielo para Interrumpir Luminarias Fluorescentes
 3. Sensores de Ocupación Instalados en Pared para Interrumpir Luminarias Fluorescentes
 4. Sensores de Ocupación en Interruptor de Pared para Interrumpir Luminarias Fluorescentes
 5. Sensores de Luz Natural inalámbricos.

ENTREGABLES – DISEÑO DE SISTEMA

- A. Los Entregables deben entregarse según las provisiones correspondientes para dicho fin en las secciones de administración generales del cartel de licitación o contrato de ejecución.
- B. El contratista de diseño deberá entregar como mínimo lo siguiente para el diseño de sistemas de controles de luz eléctrica:
1. Planos de distribución de controles sensores relacionados a la distribución de la iluminación eléctrica interior del proyecto.
 2. Planos de cableado de señales, energización y conexión inalámbrica de los sensores
 3. Diagramas de instalación y conexiones de controles de luz eléctrica interior
 4. Especificaciones técnicas (y/o referencia a las presentes) de controles sensores considerados en su diseño
 5. Planillas de equipo, materiales, etc. requeridos para la instalación de los controles sensores
 6. Memoria de cálculo de sistemas de control de iluminación interior

ENTREGABLES – SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMAS

- C. Los Entregables deben entregarse según las provisiones correspondientes para dicho fin en las secciones de administración generales del cartel de licitación o contrato de ejecución.
- D. El contratista deberá en su propuesta de servicios y productos licitados un Certificado de Cumplimiento de Especificaciones: entregue todos los documentos que indiquen claramente si los equipos propuestos para instalar:
1. Cumplen con las especificaciones exactamente como se solicitan a detalle.
 2. Cumplen con las especificaciones a través de características alternas. Indique específicamente estas características y las metodologías implementadas para definirlas para cada equipo que no cumpla exactamente con las especificaciones requeridas correspondientemente.
- E. El contratista deberá entregar para aprobación, previo a la instalación de cualquier aparato o sistema requerido de sensores, Planos de Taller de los sistemas, incluyendo:
1. Planilla de cargas indicando la carga de energía real, tipo de carga, voltaje por circuito, definición de circuitos y sus respectivas zonas de control, circuitos de emergencia, capacidad, fases correspondientes y nomenclatura de los circuitos.
 2. Diseño Esquemático del Sistema.
 3. Planos de iluminación eléctrica interior claramente indicando los tipos de producto (sensores y relacionados), ubicación y orientación de cada sensor.
- F. El contratista deberá entregar para aprobación, como parte de su propuesta de servicios y

productos licitados, y previo a la instalación de cualquier aparato o sistema requerido: Hojas de Catálogo con especificaciones de desempeño que demuestren el cumplimiento con los requerimientos especificados para cada producto.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD:

- G. Se requiere que el fabricante de los productos propuestos, el representante y el instalador tengan al menos diez (10) años de experiencia en la fabricación, instalación y puesta en marcha de controles de iluminación arquitectónica interior.
- H. Se requiere que el fabricante cuente con, preferiblemente, un Sistema de Gestión de Calidad registrado bajo la norma ISO 9001:2000 o equivalente demostrado, que incluya las actividades de ingeniería de diseño y fabricación de productos.
- I. Se requiere que el fabricante proponga Sistemas Centrales de Control de Atenuación y Sistemas de Sensores de Luz Natural, si la licitación lo indica, que cumpla con las siguientes normas:
 - 1. Listado por CSA, NOM, o UL específicamente para las cargas requeridas. Provea evidencia de cumplimiento según sea requerido por el contratante.

CONDICIONES DE PROYECTO

- J. Se requiere que el contratista instalador no instale el equipo requerido hasta que las siguientes condiciones de instalación puedan mantenerse en los espacios en donde se pretende instalar el equipo:
 - 1. Temperatura Ambiente: de 0°C a 40°C.
 - 2. Humedad Relativa del Ambiente: Máximo del 90%, sin condensación.
 - 3. El sistema de control de iluminación debe protegerse del polvo durante la instalación.
- K. El instalador debe hacer mediciones de los anteriores requerimientos de condiciones y reportar dichas mediciones al contratante previo a realizar cualquier actividad mayor de instalación de equipo requerido.

GARANTÍA

- L. En su propuesta para licitación, el ofertante deberá indicar claramente todas las garantías ofrecidas para todos los renglones que ofrece, tanto de productos como de servicios, de manera desglosada. Posterior a la instalación de los productos requeridos, el contratista deberá entregar todos los certificados de garantía respectivos, tanto de productos como de servicios, al contratante. En caso haya discrepancia entre los términos de garantía al momento del cierre de contrato con los términos ofrecidos en la propuesta al momento de licitación, el contratista puede estar sujeto a reclamo de crédito a favor del contratante.

ENTREGABLES DE MATERIALES DE MANTENIMIENTO

- M. El contratista deberá entregar al contratante un certificado que garantice que los productos que haya instalado contarán con respaldo para mantenimiento, reparación y reemplazo de su parte en los siguientes diez (10) años.

PARTE 2- PRODUCTOS

2.1 FABRICANTES

- A. Fabricantes Aceptados: el contratista ofrecerá los productos requeridos de alguno de los siguientes proveedores:
 - 1. Lutron Electronics, Co. Inc. – Sensores de Ocupación Lutron
 - 2. Hubbell Inc. – Sensores de Ocupación HUBBELL Building Automation
 - 3. Leviton Manufacturing Co. Inc. – Sensores de Ocupación Leviton.

B. Sustituciones: el contratista debe considerar lo siguiente al proponer otros proveedores no listados en el punto anterior al momento de preparar su oferta:

1. Todas las sustituciones propuestas (claramente definidas como tales) deben ser entregadas en escrito para aprobación al menos 10 días previo a la fecha de entrega de licitación respectiva y debe ser dada para compartir con todos los participantes de la licitación.
2. Las sustituciones propuestas deben ir acompañadas por una revisión de la especificación mostrando cumplimiento de los requerimientos de la especificación línea por línea.
3. Cualquier sustitución proveída por el contratista puede requerirse ser revisada y avalada por un ingeniero electricista a cuenta del contratista y pactando un honorario para el peritaje en consenso con el contratante.
4. Al usar sustituciones pre-aprobadas, el contratista acepta la responsabilidad y costos asociados para cualquier alteración de los circuitos, aparatos y cableados requeridos.
5. El contratista deberá proveer planos de taller de ingeniería (incluyendo de cableado de energización) marcando las diferencias con el diseño original en un color alternativo para que sean revisados por el ingeniero de diseño y reciban aprobación previo a su instalación en la obra.

2.2 REQUERIMIENTOS GENERALES DE EQUIPO

- C. El contratista deberá proveer el equipo y sus programas de software correspondientes que sean diseñados, probados, fabricados y garantizados por un solo fabricante.
- D. El contratista deberá proveer equipo de controles de iluminación arquitectónica interior que tengan una vida de operación de diez años de trabajo continuo a cualquier temperatura a una temperatura ambiente entre 0°C y 40°C y 90% de humedad relativa sin condensación.
- E. El contratista deberá entregar equipo que sea diseñado y probado para soportar descargas sin minimización de desempeño cuando se someta a descargas de 15,000 voltios según la norma IEC 801-2.

2.3 REQUERIMIENTOS DE DESEMPEÑO DEL SENSOR

- F. Mecanismo de Sensor: según la clasificación siguiente, el contratista debe ofrecer las siguientes características para los equipos requeridos:
1. Tecnología Infrarroja: que utilicen lentes de segmentación múltiple, con ranuras interiores para eliminar polvo y acumulación de residuos.
 2. Tecnología Ultrasónica: que utilicen una frecuencia de operación de 32kHz o 40kHz que sea controlada por cristal para operar con una tolerancia de +- 0.005.
 3. Tecnología Dual (infrarroja + ultrasónica):
 - a. Tecnología Infrarroja: que utilicen lentes de segmentación múltiple, con ranuras interiores para eliminar polvo y acumulación de residuos.
 - b. Tecnología Ultrasónica: que utilicen una frecuencia de operación de 32kHz o 40kHz que sea controlada por cristal para operar con una tolerancia de +- 0.005.
- G. El contratista deberá proveer controles que puedan ser ajustados en el campo para retardo de tiempo y sensibilidad, para suplantar cualquier característica de adaptación automática al ambiente.
- H. El contratista deberá proveer controles que tengan memoria de fallo de energía. Cuando haya un corte de suministro de energía, al momento de ser reconectada, el sensor debe recuperarse rápida y automáticamente:
1. Los controles deben incorporar memoria no volátil para que, en caso haya un corte de suministro eléctrico, los ajustes del control y parámetros establecidos sean guardados en una memoria y recuperados automáticamente al reestablecerse el suministro de energía.
- I. El contratista debe proveer equipos sensores inalámbricos que:
1. Sean capaces de diagnosticar las comunicaciones del sistema
 2. Tener direcciones de comunicación automáticamente asignadas a ellos

3. Recibir señales de otros aparatos inalámbricos y proveer retroalimentación al usuario.
 4. Tener la habilidad de determinar a que aparatos se han comunicado
 5. Poder determinar cuales componentes del sistema están a rango de recibir señales de radiofrecuencia
 6. Que puedan trabajar en conjunto con sensores inalámbricos de ocupación, vacancia, de luz natural y controladores inalámbricos.
 7. Usar protocolos de radiofrecuencia propietarios.
 8. Usar comunicación de radiofrecuencia compatible con la Regla FCC 15.231.
- J. El contratista debe proveer equipo que sea diseñado y probado para aguantar descargas sin minimización de desempeño de 15,000 voltios segun la norma IEC 801-2.

2.4 SENSORES DE OCUPACIÓN/VACANCIA MONTADOS EN CIELO Y PARED

- K. El contratista en todo caso debe proveer el equipo según sea exactamente indicado en los documentos de contrato correspondientes. En caso sea necesario ampliar la gama de productos aprobados por algún requerimiento de condiciones de campo, se aprueban los siguientes productos:
1. Lutron Electronics Co. Inc.:
 - a. LOS-CUS-500-WH
 - b. LOS-CUS-1000-WH
 - c. LOS-CUS-2000-WH
 - d. LOS-CIR-450-WH
 - e. LOS-CIR-1500-WH
 - f. LOS-CDT-500-WH
 - g. LOS-CDT-500R-WH
 - h. LOS-CDT-1000-WH
 - i. LOS-CDT-1000R-WH
 - j. LOS-CDT-2000-WH
 - k. LOS-CDT-2000R-WH
 - l. LOS-WIR-WH
 - m. LOS-WDT-WH
 - n. LOS-WDT-R-WH
 2. Hubbell Inc.
 3. Leviton Manufacturing Co. Inc.:
 - a. OSC20-RMW
 - b. OSC20-RUW
 - c. OSC15-RIW
 - d. OSC10-MNW
 - e. OSC10-UNW
 - f. OSC05-MNW
 - g. OSC05-UNW
 - h. OSC04-INW
 - i. OSSMD-MDW
 - j. OSSNL-IFT
 - k. ODS15-IDW
 - l. PR150-1LW
- L. El contratista debe proveer todos los accesorios de montaje requeridos y documentos de instrucciones del producto.
- M. Todos los sensores provistos por el contratista deben ser aparatos de Clase 2.
- N. El contratista debe indicar todas las direcciones de vista en el bracket de instalación para todos los sensores montados en el cielo.

- O. El contratista debe proveer máscaras de bloqueo de vistas no deseadas para todos los sensores de tecnología infrarroja usados según se indique en los documentos de contrato.
- P. El contratista debe proveer bases de montaje giratorias para todos los sensores instalados en pared.

2.5 SENSORES DE OCUPACIÓN/VACANCIA INSTALADOS A CIELO E INALÁMBRICOS

- Q. El contratista en todo caso debe proveer el equipo según sea exactamente indicado en los documentos de contrato correspondientes. En caso sea necesario ampliar la gama de productos aprobados por algún requerimiento de condiciones de campo, se aprueban los siguientes productos:
 - 1. Lutron Electronics Co. Inc.:
 - a. LRF2-OCR2B-P-WH
 - b. LRF2-VCR2B-P-WH
 - 2. Leviton Manufacturing Co. Inc.:
 - a. WSC15-IRW
 - b. WSC15-10W
- R. Todos los sensores inalámbricos instalados en el cielo deben:
 - 1. Proveer un rango de cobertura de 360°.
 - 2. Tener una vida operacional de 10 años sin necesidad de reemplazo de baterías cuando sean instalados según las instrucciones del fabricante.
 - 3. Comunicarse directamente con aparatos compatibles a través de un enlace de radiofrecuencia.
 - 4. No requerir paquetes de energía externos, cableado de corriente o de datos.
 - 5. Proveer un método visible claro de indicación para verificar que se detecta movimiento durante las pruebas y que la unidad se está efectivamente comunicando con los aparatos enlazados.
 - 6. Tener un lente de segmentación múltiple, con ranuras interiores para eliminar polvo y acumulación de residuos.
 - 7. Tener controles ajustables accesibles para apagado, operación manual y automática y sensibilidad del aparato.
 - 8. Tener la habilidad de ser fijado en modo de prueba para verificar la cobertura y operación, preferiblemente desde el frente de la unidad.
 - 9. Tener un rango de radiofrecuencia de más de 18.3 metros entre el sensor y el aparato enlazado con radiofrecuencia correspondiente.
 - 10. Apagar las luces automáticamente después de un tiempo de retardo razonable y ajustable una vez la última persona en ocupar el espacio sale del ambiente. El retardo ajustable de tiempo de apagado debe estar disponible entre 1 a 30 minutos.
 - 11. Cumplir con los límites de un aparato Clase B, cumpliendo la parte 15 de las reglas de la FCC.
 - 12. Ser capaz de fijar la carga de atenuación a un nivel preestablecido fijo seleccionable por el usuario, en un rango de 1 a 100%.
- S. Montaje:
 - 1. El contratista debe proveer un accesorio de montaje compatible con tabiques de tablayeso, madera, concreto y cielos de fibra comprimida.
 - 2. El contratista debe proveer todo accesorio de montaje e instrucciones para dicho fin tanto para montaje permanente como para montaje temporal.
 - 3. El contratista debe proveer medios de montaje temporal para permitir al usuario el chequeo de desempeño apropiado antes de montar permanentemente el sensor. El montaje temporal debe ser diseñado para un fácil y rápido desmontaje que no provoque daños a ninguna superficie adyacente.
 - 4. Todos los sensores montados a cielo deben contar con una máscara ajustable que permita bloquear vistas no deseadas dentro de su rango de ocupación.
 - 5. La lente del sensor debe iluminarse durante las pruebas de ajuste cuando se detecte movimiento para permitir al instalador verificar la cobertura previo a su instalación permanente.
- T. Los sensores de ocupación / vacancia deben poder programarse para operar como un sensor de

ocupación (funcionalidad de encendido y apagado automático), como un sensor de ocupación con luz baja (encendido automático cuando la luz presente sea de menos de 10 luxes) o un sensor de vacancia (funcionalidad de encendido automático o apagado automático)

2.6 SENSORES DE OCUPACIÓN/VACANCIA INSTALADOS A PARED E INALÁMBRICOS

- A. El contratista en todo caso debe proveer el equipo según sea exactamente indicado en los documentos de contrato correspondientes. En caso sea necesario ampliar la gama de productos aprobados por algún requerimiento de condiciones de campo, se aprueban los siguientes productos:
 1. Lutron Electronics Co. Inc.:
 - a. LRF2-OWL-B-P-WH
 - b. LRF2-VWL-B-P-WH
 - c. LRF2-OKL-B-P-WH
 - d. LRF2-VKL-B-P-WH
 - e. LRF2-OHL-B-P-WH
 - f. LRF2-VHL-B-P-WH
- B. Todos los sensores inalámbricos instalados en paredes deben:
 1. Proveer un rango de cobertura de 180° en el corredor.
 2. Tener una vida operacional de 10 años sin necesidad de cambio de baterías cuando se instalen según las instrucciones del fabricante.
 3. Comunicarse directamente con aparatos receptores a través de un enlace de radiofrecuencia correspondiente.
 4. Communicate directly to compatible RF receiving devices through use of a radio frequency communications link.
 5. No requerir paquetes de energía externos, cableado de corriente o de datos.
 6. Provide a clearly visible method of indication to verify that motion is being detected during testing and that the unit is communicating to compatible RF receiving devices (dimmers and switches).
 7. Utilizar los rayos infrarrojos como mecanismo de identificación. La tecnología de procesamiento de señales debe detectar señales pasivas infrarrojas sin la necesidad de cambiar el umbral de sensibilidad del sensor.
 8. Tener controles ajustables opcionales, inmediatamente accesibles para apagado, fijación en modo automático o encendido manual y sensibilidad.
 9. Tener la habilidad de ser fijado en modo de prueba para verificar la cobertura y operación, preferiblemente desde el frente de la unidad.
 10. Tener un rango de radiofrecuencia de más de 18.3 metros entre el sensor y el aparato enlazado con radiofrecuencia correspondiente.
 11. Apagar las luces automáticamente después de un tiempo de retardo razonable y ajustable una vez la última persona en ocupar el espacio sale del ambiente. El retardo ajustable de tiempo de apagado debe estar disponible entre 1 a 30 minutos.
 12. Cumplir con los límites de un aparato Clase B, cumpliendo la parte 15 de las reglas de la FCC.
 13. Ser capaz de fijar la carga de atenuación a un nivel preestablecido fijo seleccionable por el usuario, en un rango de 1 a 100%.
 - 14.
 - 15.
- C. Montaje:
 1. El contratista debe proveer un accesorio de montaje compatible con tabiques de tablayeso, madera y concreto o similar.
 2. El contratista debe proveer todo accesorio de montaje e instrucciones para dicho fin tanto para montaje permanente como para montaje temporal.
 3. El contratista debe proveer medios de montaje temporal para permitir al usuario el chequeo de desempeño apropiado antes de montar permanentemente el sensor. El montaje temporal debe ser diseñado para un fácil y rápido desmontaje que no provoque daños a ninguna superficie adyacente.

4. La lente del sensor debe iluminarse durante las pruebas de ajuste cuando se detecte movimiento para permitir al instalador verificar la cobertura previo a su instalación permanente.
- D. Los sensores de ocupación / vacancia deben poder programarse para operar como un sensor de ocupación (funcionalidad de encendido y apagado automático), como un sensor de ocupación con luz baja (encendido automático cuando la luz presente sea de menos de 10 luxes) o un sensor de vacancia (funcionalidad de encendido automático o apagado automático)

2.7 SENSORES DE OCUPACIÓN EMPOTRADOS EN PARED

- E. Interruptor de pared con sensor de ocupación:
 1. El contratista en todo caso debe proveer el equipo según sea exactamente indicado en los documentos de contrato correspondientes. En caso sea necesario ampliar la gama de productos aprobados por algún requerimiento de condiciones de campo, se aprueban los siguientes productos:
 - a. Lutron Electronics Co. Inc.:
 - 1) LOS-SIR-HD-WH
 - 2) LOS-S2IR-HD-WH
 - b.
 - c. Provea un botón anulador en cada uno de los sensores para operación manual de interrupción de luminarias.

2.8 SENSORES INALAMBRICOS DE LUZ NATURAL

- F. El contratista en todo caso debe proveer el equipo según sea exactamente indicado en los documentos de contrato correspondientes. En caso sea necesario ampliar la gama de productos aprobados por algún requerimiento de condiciones de campo, se aprueban los siguientes productos:
 1. Lutron Electronics Co. Inc.:
 - a. LRF2-DCRB
 2. Hubbell Inc.:
 - a. LUXSTATLS
- G. Los sensores de luz natural deben:
 1. Tener una vida operacional de 10 años sin necesidad de cambio de baterías cuando se instalan siguiendo las instrucciones del fabricante.
 2. Comunicarse directamente con aparatos recibidores a través de un enlace dedicado de radiofrecuencia.
 3. No requerir paquetes adicionales de energía, cableado de energía o de datos
 4. Tener la habilidad de colocarse en modo de prueba para verificar la operación correcta desde la cara de la unidad.
 5. Tener un rango de radio frecuencia de al menos 18.3 metros entre el sensor y el receptor compatible de radiofrecuencia.
 6. Cumplir con los límites de un aparato clase B, que cumpla con la parte 15 de las reglas de la FCC

2.9 CONTROL DE CALIDAD DE LA FUENTE

- H. El contratista deberá proveer certificados de prueba total de cada componente instalado realizados en la fábrica.

PARTE 3 - EJECUCIÓN

3.1 INSTALACIÓN

- I. El contratista deberá instalar el equipo y sus componentes en total acuerdo a las instrucciones de

instalación del fabricante.

- J. El contratista deberá proveer instalación completa del sistema de acuerdo a los documentos de contrato.
- K. El contratista deberá proveer equipos en ubicaciones y en cantidades como se indica en los planos constructivos y otros documentos de contrato. Debe proveer cualquier equipo o accesorio adicional requerido para el completo y correcto funcionamiento de los sensores y controles relacionados.

3.2 SERVICIO Y SOPORTE

- L. Arranque y programación:
 - 1. El contratista debe asegurar una visita de campo de un ingeniero de servicio certificado por el fabricante para asegurar la instalación apropiada del sistema bajo los siguientes parámetros:
 - a. Calificaciones del ingeniero certificado de fábrica:
 - 1) Experiencia mínima de 2 años de entrenamiento en el campo eléctrico/electrónico.
 - 2) Certificado por el fabricante del equipo en el sistema instalado en el proyecto.
 - b. Realizar una visita de campo al finalizar la instalación del sistema de control de iluminación:
 - 1) Verificar la conexión y ubicación de los controles.
 - 2) Verificar la operación del sistema control por control, zona por zona.
 - 3) Verificar la integración apropiada de los equipos interconectados del fabricante en el proyecto.
 - 4) Firmar de aprobada la instalación de las funciones del sistema.

3.3 MANTENIMIENTO

- M. El sistema instalado debe ser apoyado por servicios de mantenimiento dentro de las primeras 24 horas de haberlo solicitado para la ubicación del proyecto.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

DIVISIÓN 5 – MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

DIVISIÓN 5

MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

INDICADORES Y ANTECEDENTES

En el Edificio de Finanzas se produce diariamente gran cantidad de basura que al ser seleccionada adecuadamente no sólo se pueden obtener beneficios ambientales si no que también económicos. Para demostrar esto, se implementó un Plan Piloto de Recolección de Desechos Sólidos durante un mes en tres direcciones del Ministerio de Finanzas Públicas. Durante ese mes se hicieron mediciones pesando cada dos días los desechos acumulados en los puntos limpios.

De las mediciones resultaron estos datos finales por departamento:

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS / NIVEL 12					
TIPO DE RESIDUO	PAPEL	ALUMINIO /VIDRIO	PLÁSTICO	ORGÁNICO	E WASTE
TOTALES EN LIBRAS	59.50	2.50	12.25	38.75	0.60

DEPARTAMENTO DE OPERACIONES / NIVEL 12					
TIPO DE RESIDUO	PAPEL	ALUMINIO /VIDRIO	PLÁSTICO	ORGÁNICO	E WASTE
TOTALES EN LIBRAS	67.50	1.50	3.75	12.25	2.10

DEPARTAMENTO DE CONTRATACIONES / NIVEL 2					
TIPO DE RESIDUO	PAPEL	ALUMINIO /VIDRIO	PLÁSTICO	ORGÁNICO	E WASTE
TOTALES EN LIBRAS	46.50	1.50	2.75	11.50	1.50

<i>INDICADORES DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS</i>	
Área de Recolección	34,486.40 m2
Proyección de Recolección Mensual de Papel	5,207.34 libras
Proyección de Recolección Mensual de Aluminio + Vidrio	165.07 libras
Proyección de Recolección Mensual de Plásticos	562.75 libras

GENERALIDADES

A. Plan de Recolección de Desechos Sólidos

Un Plan de Recolección general en todo el edificio es viable y debería conformarse de la siguiente forma:

1. Definición de alcances y objetivos.
2. Información, capacitación al personal y seguimiento.
3. Instalación de Puntos Limpios.
4. Monitoreo y exposición de resultados.

Para la definición de estos puntos ver Sección 6. Manejo de Desecho Sólidos, de la “Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas”, inciso 6.D. Propuesta de implementación de un Plan de Recolección en el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas.

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 415200

PLAN DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS

PRIMERA PARTE - GENERAL

Resumen

A. Esta sección describe las acciones que se llevarán a cabo para la implementación de un plan de recolección de desechos sólidos en el Edificio del ministerio de Finanzas Públicas en Ciudad de Guatemala.

B. Objetivo

a. Dar parámetros generales para implementar un plan de recolección de desechos sólidos en las diferentes direcciones del Ministerio.

C. Esta sección incluye pero no se limita a:

1. Definición de alcances y objetivos.
2. Información, capacitación al personal y seguimiento.
3. Instalación y ubicación de Puntos Limpios.
4. Monitoreo y exposición de resultados.

Programación

A. Definición de objetivos:

a. Para la definición de los objetivos del plan ver Sección 6. Manejo de Desecho Sólidos, de la “Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas”, inciso 6.D.1. Definición de objetivos de punto 6.D. Propuesta de implementación de un Plan de Recolección en el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas.

B. Información, capacitación al personal y seguimiento:

a. Para la definición de la Información, capacitación al personal y seguimiento del plan ver Sección 6. Manejo de Desecho Sólidos, de la “Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas”, inciso 6.D.2. Información, capacitación al personal y seguimiento de punto 6.D. Propuesta de implementación de un Plan de Recolección en el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas.

C. Puntos Limpios:

a. Para la definición de los Puntos Limpios ver Sección 6. Manejo de Desecho Sólidos, de la “Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas”, inciso 6.D.3. Puntos Limpios de punto 6.D. Propuesta de implementación de un Plan de Recolección en el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas.

D. Monitoreo y exposición de resultados:

- a. Para la definición de los parámetros de Monitoreo y exposición de resultados, ver Sección 6. Manejo de Desecho Sólidos, de la “Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas”, inciso 6.D.4. Monitoreo y exposición de resultados de punto 6.D. Propuesta de implementación de un Plan de Recolección en el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas.

Instrucciones para el propietario

A. Capacitación para el personal de mantenimiento del Ministerio:

1. Instruir al personal de mantenimiento encargado de la recolección de desechos sólidos sobre el programa y como organizar lo recolectado en el área de basurero del edificio.

SEGUNDA PARTE – PRODUCTOS

Recipientes

A. Descripción de recipientes necesarios por punto limpio:

1. Un tonel de 54 galones identificado para la recolección de papel y cartón.
2. Un basurero de pedal con capacidad de 22 litros, de color amarillo identificado para la recolección de aluminio y vidrio.
3. Un basurero de pedal con capacidad de 22 litros, de color azul identificado para la recolección de plásticos.
4. Un basurero de pedal con capacidad de 22 litros, de color verde identificado para la recolección de desechos orgánicos y basura no separable.
5. Un basurero tipo swing con capacidad de 6 litros, de color rojo identificado para la recolección de desechos electrónicos.

Bolsas

- A. Las bolsas a utilizar en los recipientes de 22 litros deben ser oxodegradables o, de preferencia, biodegradables, de 62cm x 80cm, fabricadas con materiales reciclados.

Comunicación gráfica

- A. Cada punto limpio debe contar con los siguientes elemento de comunicación gráfica:

1. Afiche informativo de separación de desechos sólidos.
2. Hoja de preguntas y comunicación de objetivos y resultados.

- B. Para la producción de este material gráfico ver la Sección 6. Manejo de Desechos Sólidos y Anexos de Sección 6 de la “Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas”.

TERCERA PARTE – EJECUCIÓN

Ubicación de Puntos Limpios

- A. Ver ubicaciones recomendadas en Sección de Anexos.
- B. Se define por lo menos un Punto Limpio por Dirección, si el personal de mantenimiento determina, ya una vez iniciado el Plan, que se necesitan más Puntos Limpios, definir cantidad y ubicación.
- C. Los Puntos Limpios deben ubicarse en un lugar accesible y a la vista de la mayor parte del personal de cada dirección. Los Puntos Limpios no deben obstruir las actividades cotidianas de la dirección.

Inspección

A. Inspección del sitio:

- 1. Previo al inicio del plan, el personal de mantenimiento debe inspeccionar cada uno de los sitios propuestos para la instalación de Puntos Limpios. El personal de mantenimiento debe notificar a cada dirección su conformidad con la ubicación de los Puntos limpios y sus recomendaciones para mejorar su ubicación si las hubiera.
- 2. El personal de mantenimiento junto con el personal de cada dirección deben corroborar que el sitio escogido interfiere o no con sus actividades diarias.

Instalación

- A. Ubicar en los sitios previamente definidos todos los componentes del Punto Limpio especificados en el punto 6.B.2. Puntos Limpios de la Sección 6. Manejo de desechos Sólidos.

Recolección de desechos

- A. El personal de mantenimiento debe definir la frecuencia en que serán recolectados los desechos sólidos de cada Punto Limpio, y debe notificar al personal de cada dirección.

Mantenimiento

- A. Se estima una vida útil de los recipientes de 6 años. Esto ejecutando periódicamente un mantenimiento mínimo a los recipientes que incluye limpieza y verificación de mecanismos.

FIN DE ESTA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

DIVISIÓN 6 – EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA POTABLE

DIVISIÓN 6

EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE AGUA POTABLE

REEMPLAZO DE ARTEFACTOS SANITARIOS

INDICADORES Y ANTECEDENTES

El Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala está distribuido de tal manera en su interior que los servicios sanitarios típicos para todos los ocupantes del edificio están eficientemente ubicados en los núcleos de circulación vertical y de instalaciones en cada nivel. El sótano 3 del edificio también cuenta con baterías de servicios sanitarios que sirven a los ambientes que se encuentran en dicho nivel, al igual que en el sótano 2. El sótano 1 cuenta con servicios peculiares comparados con todos los otros niveles, como vestidores, dormitorios para personal de seguridad y servicios sanitarios para el comedor de empleados ubicado en dicho nivel.

TIPO	UNIDADES		UNIDADES FUNCIONANDO
	INSTALADAS		
INODOROS			
FLUXÓMETRO	242		242 100%
MINGITORIOS			
FLUXÓMETRO	109		108 99%
LLAVE	22		19 86%
BOTÓN	5		5 100%
LAVAMANOS			
UNA LLAVE	4		4 100%
DOS LLAVES	119		118 99%
MEZCLADORA	53		53 100%
BOTÓN	16		16 100%
PALANCA	16		16 100%
OTROS ACCESORIOS DE SANITARIOS			
SECADOR	22		22 100%
TOALLAS DE PAPEL	17		15 88%

Tabla 7.A.1 – resumen de artefactos sanitarios y accesorios de sanitarios por tipo en el edificio del Ministerio de Finanzas instalados actualmente. Fuente: levantamiento de información de campo propio

INDICADOR DE REDUCCIÓN DE USO DE AGUA POTABLE POR REEMPLAZO DE ARTEFACTOS SANITARIOS	
Consumo Actual	36,838.90 galones x día
Consumo Proyectado	21,274.06 galones x día
Ahorro Diario Proyectado	42.25%

GENERALIDADES

A. Estrategia para reducir el consumo de agua potable:

El principal consumo de agua potable doméstica, y por ende la producción de agua residual en el edificio, es a través del uso de los servicios sanitarios en el edificio. Para cumplir con el principal objetivo de sostenibilidad que podamos tener para estas instalaciones en el edificio del Ministerio de Finanzas, que es reducir el consumo general de agua por estas instalaciones, una de las principales estrategias es:

1. Instalación de artefactos sanitarios y grifería eficientes: se suele instalar artefactos sanitarios de menor volumen de descarga de agua por uso o de flujo reducido de agua en grifería para ahorrar el agua por uso del artefacto que se tenga.

REQUERIMIENTOS

A. Selección de artefactos sanitarios eficientes

Se requiere la selección de artefactos sanitarios eficientes. Véase la Sección de Especificaciones No. 224200 (adjunta a este documento) para la adecuada selección de artefactos sanitarios.

PROCEDIMIENTOS

A. Remoción de artefactos sanitarios existentes:

Se requiere retirar los artefactos sanitarios existentes de todos los baños del edificio.

B. Instalación de artefactos sanitarios eficientes:

Luego de la remoción de artefactos sanitarios existentes y la adecuada selección de los reemplazantes, se requiere la adecuación de las áreas de trabajo para permitir la instalación de los nuevos artefactos sanitarios y que éstos sean instalados.

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 224200

Reemplazo de Artefactos Sanitarios

PRIMERA PARTE - GENERAL

Resumen

- A. Esta sección describe las acciones que se llevarán a cabo para reemplazar todos los artefactos sanitarios instalados en el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas en Ciudad de Guatemala.
- B. Objetivo
El reemplazo de los artefactos sanitarios busca mejorar la eficiencia de estos y así reducir el consumo de agua potable dentro del edificio.
 - a. Con artefactos más eficientes, los costos asociados al suministro pueden llegar a ser reducidos hasta en un 40%.
- C. Esta sección incluye pero no se limita a:
 - 1. Requerimientos de artefactos y procedimientos para su instalación.
 - 2. Remoción de artefactos sanitarios antiguos.
 - 3. Responsabilidad por el correcto funcionamiento de los artefactos.
- D. La línea base de consumo de agua potable para el edificio se tomó de la información desarrollada por la Oficina de Agua de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), basado en requerimientos de la Ley de Política Energética de 1992 (Energy Policy Act, EPAct).
- E. Se recomienda efectuar una evaluación general de las instalaciones hidráulicas de todo el edificio previo al reemplazo de artefactos sanitarios.

Entregas

- A. Datos del Producto:
 - 1. Presentar el catálogo del fabricante y datos de selección específicos para cada artefacto seleccionado para su aprobación.
 - a. Cada entrega debe incluir los requerimientos de instalación, características y tasas de consumo de los artefactos.
- B. Planos:
 - 1. Planos completos de cada sistema hidráulico a intervenir, agua potable y desagües.
 - 2. Planos de ubicación de artefactos sanitarios detallando modelo y sus características y otorgando un código propio a cada artefacto definido por el contratista y las autoridades del Ministerio.

3. Detalle de trabajos necesarios para la instalación de artefactos, incluyendo reparaciones de pisos, muros y azulejos.
- C. Garantías
1. Garantías de todos los artefactos sanitarios reemplazantes.
 2. Certificado firmado por el Contratista encargado por los trabajos de reemplazo.
- D. Liquidación.
1. Manual de Operaciones y Mantenimiento:
 - a. Como condición del pago se debe entregar un manual del operaciones y mantenimiento por cada nivel que cumpla con los siguientes requerimientos:
 1. Proveer un índice detallado mostrando todos los puntos incluidos.
 2. Proveer nombre, dirección y número telefónico del Contratista general encargado de los trabajos de reemplazo de artefactos sanitarios.
 3. Proveer instrucciones de operación que incluyan:
 - a. Descripción general de los artefactos sanitarios reemplazantes.
 - b. Instructivo que describa paso a paso la instalación de los artefactos.
 - c. Proveer diagramas que describan el circuito hidráulico.
 4. Identificar instrucciones de mantenimiento por cada nivel que incluyan:
 - a. Listado de artefactos sanitarios que indique modelo y fabricante.
 - b. Instrucciones de mantenimiento del fabricante para cada artefacto. Las instrucciones deben incluir el nombre del distribuidor, instrucciones de instalación, lista enumerando sus partes, instrucciones de operación e instrucciones de mantenimiento.
 - c. Las instrucciones especiales de mantenimiento deben resumirse de la siguiente forma:
 1. Procedimiento de mantenimiento preventivo.
 2. Requerimientos de inspección periódica.
 3. Procedimientos de limpieza general.
 5. Incluir copias aprobadas de planos y copias de garantías.

Seguro de calidad

- A. Identificación:
1. Se debe identificar cada artefacto con el código propio otorgado por el contratista y las autoridades del Ministerio.
- B. Reuniones:
1. Se deben efectuar reuniones al inicio, durante y al finalizar los trabajos de reemplazo. Los asistentes deben ser las autoridades competentes del Ministerio y los contratistas.

Programación

- A. Organizar por nivel los trabajos de reemplazo.
1. Cada nivel será licitado individualmente.
 2. Informar previamente al personal de los trabajos a realizar y los baños que podrán utilizar mientras duren los trabajos.
- B. No habilitar los baños intervenidos hasta:

1. Despues de finalizada la instalación completa de los artefactos sanitarios.
2. La completa verificación del funcionamiento de los artefactos sanitarios.
3. Los trabajos complementarios en pisos, tops, muros y azulejos hayan sido finalizados.

Habilitación de baños

- A. Los preparativos que deben ser completados antes de la habilitación de los baños intervenidos incluyen pero no se limitan a:
1. Pruebas de presión.
 2. Verificación del funcionamiento por parte de las autoridades competentes del Ministerio.
 3. Verificar que los artefactos tengan todos sus accesorios y funcionen adecuadamente.
 4. Limpieza general.

Instrucciones para el propietario

- A. Capacitación para el personal de mantenimiento del Ministerio:
1. Tras la finalización de las pruebas finales del sistema, instruir al personal de mantenimiento del Ministerio acerca del funcionamiento y mantenimiento de todos los elementos del sistema.

SEGUNDA PARTE – PRODUCTOS

Artefactos aceptables

- A. Esta sección incluye los siguientes artefactos y deben cumplir con las siguientes características mínimas para ser aceptados:
1. Mingitorios:
 - a. Características: mingitorios secos, 0 galones de agua consumida por descarga.
 2. Inodoros:
 - a. Características: 1.27 galones por descarga a través de fluxómetro eficiente.
 3. Lavamanos:
 - a. Características: 0.25 galones por minuto, a presión de trabajo de 60 psi, a través de operación temporizada y aireador de alta eficiencia.
 4. Lavatrastos:
 - a. Características: 1.25 galones por minuto, a presión de trabajo de 60 psi, a través de un cartucho de mezcladora y aireador de alta eficiencia.
 5. Duchas:
 - a. Características: 1.56 galones por minuto, a presión de trabajo de 80 psi y 300 segundos de duración máxima de uso, a través de una ducha eficiente y un restrictor de paso en la conexión de la ducha.

Instalación

- A. Relación con otros trabajos:

1. Proporcionar la ubicación exacta de los lugares en los que se efectuaran trabajos en pisos, tops, muros y azulejos.
2. Proporcionar accesorios y materiales que serán instalados por otros contratistas, con el tiempo suficiente para que sean incorporados a los trabajos. Localizar los trabajos y verificar que han sido efectuados correctamente.
3. Realizar pruebas de presión y verificar funcionamiento de los artefactos y del sistema.

Limpieza

- A. Remover ripio, polvo y otros materiales externos de los baños intervenidos.
- B. Dejar el espacio seco.

Protección

- A. Proteger los artefactos ya instalados de polvo y materiales externos con cobertores, hasta que se efectúe la limpieza general.

TERCERA PARTE – EJECUCIÓN

Inspección

- A. Inspección del sitio:
 1. Previo al inicio de los trabajos el contratista debe inspeccionar los baños del nivel asignado, para definir si el área se encuentra en óptimas condiciones para su trabajo o si se encuentran elementos o condiciones que obstaculicen su trabajo. Debe entregar una hoja de conformidad a las autoridades competentes del Ministerio.
- B. Planos:
 1. Basar la ejecución lo más apegado posible a los planos originales. Definir a integrante del equipo que inspeccione este aspecto.
 2. Asegurarse que los elementos establecidos por el diseño se ajusten al espacio disponible.

Preparación

- A. Remoción de artefactos antiguos:
 1. Remover cuidadosamente los artefactos sanitarios antiguos por parte del contratista.
 2. Limpieza general previa a instalación de artefactos nuevos.
- B. Efectuar trabajos de adecuación de tops, pisos y muros para ajustar los nuevos artefactos.
- C. Comprobar que los espacios e instalaciones son adecuados para la instalación de los artefactos sanitarios. Si no son adecuados se debe corregir.
- D. Cambios de selección de equipo:
 1. En donde sea necesario realizar cambios de equipo especificado, o realizar algún otro arreglo no estipulado por los planos, se deben realizar nuevos planos y presentarlos para su aprobación a las autoridades del Ministerio.
 2. Los artefactos deben cumplir con los requerimientos mínimos ya definidos.

Instalación

- A. Realizar los cortes necesarios cuidadosamente para minimizar las reparaciones del trabajo existente. No cortar elementos estructurales.
- B. Proporcionar e instalar los artefactos sanitarios y sus accesorios para permitir el completo desempeño de éstos.

Habilitación de baños

- A. Las autoridades competentes del Ministerio deben inspeccionar la finalización de los trabajos previo a habilitar los baños.
- B. El Ministerio debe otorgar una carta de conformidad al contratista.
- C. Se deben monitorear los artefactos durante un tiempo prudente para corroborar si su funcionamiento es óptimo. Si existen fallas de funcionamiento el contratista debe hacerse responsable de efectuar las reparaciones necesarias.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

ANEXO

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 224200

A continuación se muestran algunos modelos que pueden ser utilizados por cumplir con las características de eficiencia definidas por esta sección. Se pueden encontrar varios productos con rendimientos similares en el mercado.

Fluxómetros Eficientes



Inodoros Ahorradores

Taza para Fluxómetro con Trampa Externa



Marca: Helvex

Modelo: Nao TZF-1

Descarga: 4,8 litros / 1.27 galones

Presión de trabajo: Pmin = 14,22 PSI

Pmax = 85,34 PSI

Marca: Helvex

Modelo: 110-WC-4.8

Presión de trabajo: 14.20 PSI

Mingitorios Secos

Mingitorio Oval Seco TDS



Marca: Helvex

Modelo: Gobi MGS – E

Cero requerimiento de agua

Mezcladoras Eficientes



Llave economizadora de cierre automático

Marca: Helvex
Modelo: TV – 122
Cierre automático
Gasto máximo: 8 litros/minuto
Presión de trabajo: Pmin = 14,22 PSI
Pmax = 85,34 PSI

Mezcladora monomando para lavatrastos



Marca: Helvex
Modelo: E-300
Presión de trabajo: Pmin = 8,53 PSI
Pmax = 85,34 PSI

Llave economizadora a pared de cierre automático



Marca: Helvex
Modelo: TV – 121
Valvula Temporizada de Push Regulable
Gasto máximo: 8 litros/minuto
Presión de trabajo: Pmin = 14,22 PSI
Pmax = 85,34 PSI

**DIVISIÓN 7 – MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE AIRE
ACONDICIONADO**

DIVISIÓN 7

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

MEJORAMIENTO DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

INDICADORES Y ANTECEDENTES

Los sistemas de aire acondicionado representan un 3.96% del consumo energético del edificio. Aunque al parecer representen un porcentaje bajo es necesario hacer una selección adecuada del dimensionamiento de estos sistemas para que acondicionen eficientemente los pocos espacios en los que son utilizados.

GENERALIDADES

A. Objetivos:

El objetivo principal es definir las características mínimas que los futuros sistemas de aire acondicionado a ser instalados en el edificio deben cumplir para garantizar su eficiencia.

REQUERIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS

A. Generales:

- a. Se debe actualizar el inventario de equipo de aire acondicionado, y se debe asegurar que este cuente con la siguiente información:
 1. Marca y modelo del equipo.
 2. Número de serie.
 3. Voltaje.
 4. Cantidad.
 5. Área a climatizar.
 6. Ubicación de equipo.
 7. Volumen a climatizar.
 8. Capacidad.
 9. Antigüedad.
- b. Posterior a realizar este inventario, determinar si la tecnología típica de estos aparatos es la más actualizada y eficiente disponible en el mercado regular del país.

B. Específicas – diseño optimizado del sistema de aire acondicionado:

a. Dimensionamiento de equipo:

1. El contratista encargado de la instalación del equipo debe dimensionar adecuadamente a este, tomando en cuenta el volumen del espacio a acondicionar, el cálculo de ganancias térmicas externas e internas del espacio a acondicionar.

2. Para asegurar un desempeño eficiente del equipo el diseñador del sistema debe tomar en cuenta para el diseño el estándar 90.1 – 2007 de ANSI/ASHRAE/IESNA – Estándar Energético para Edificios excepto Edificios Residenciales de baja altura.
3. Para asegurar la calidad del ambiente interior de los espacios acondicionados el diseñador debe tomar en cuenta el Estándar 62.1 - 2007 de ANSI/ASHRAE/IESNA – Ventilación para una aceptable calidad de aire interior y el Estándar 55 – 2010 de ANSI/ASHRAE/IESNA – Condiciones térmicas ambientales para la ocupación humana.
4. La empresa designada para el diseño de los sistemas de aire acondicionado debe presentar sin excepción la memoria de cálculo donde justifique el dimensionamiento del equipo y demuestre su óptimo diseño.

SECCIÓN 230501

REQUERIMIENTOS COMUNES DE SISTEMAS DE

CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

PRIMERA PARTE - GENERAL

RESUMEN

- A. Incluye pero no se limita a:
 - 1. Requerimientos y procedimientos generales para los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.
 - 2. La responsabilidad por el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos.
 - 3. Comunicación el contratista encargado de prueba y balanceo del equipo.
 - 4. Suministro e instalación de selladores relacionados con los sistemas.
 - 5. Todas las superficies metálicas expuestas deben ser galvanizadas o pintadas.
- B. Productos suministrados pero no instalados en esta sección:
 - 1. Mangas, insertos, soportes y equipos para sistemas mecánicos instalados por otros oficios.
- C. Productos instalados pero no suministrados en esta sección:
 - 1. Válvulas de control de temperatura, interruptor de flujo de refrigeración y pozos de control de temperatura térmica en tuberías para el sistema de control de la temperatura.

ENTREGABLES

- A. Datos del Producto
 - 1. Presentar el catálogo del fabricante y datos de selección específicos para cada artículo fabricado para su aprobación.
 - a. Cada entrega debe incluir todos los tamaños, capacidades, planos y materiales de construcción del equipo.
- B. Planos:
 - 1. Diagramas de control esquemáticos por cada uno de los sistemas de ventiladores, sistemas de calefacción, paneles de control, etc. Cada diagrama debe mostrar la ubicación de todos los componentes y dispositivos de control y operación.
 - 2. Diagrama del sistema de control eléctrico que muestre el cableado y artefactos relacionados con el control eléctrico. Planos de cada panel de control de temperatura identificando los componentes del panel y especificando sus funciones.
 - 3. Planos de soportes de equipos.
 - 4. Producir y entregar para su aprobación planos de coordinación y fabricación de ductos y tuberías, incluyendo elevaciones y coordinación con otros aspectos en formato electrónico CAD y presentarlos en planos físicos o en archivos PDF. Ningún trabajo puede realizarse antes de que estos planos sean producidos y revisados por el ingeniero mecánico. Si no se producen los planos de coordinación y fabricación todo costo derivado de cambio de diseño y/o materiales extra serán responsabilidad del contratista. Todos los planos de coordinación de ductos y tuberías deben coordinarse conjuntamente con los planos de sistemas hidráulicos, protección de fuego, sistemas

eléctricos y sistemas estructurales para asegurar su compatibilidad. Si se descubren conflictos, el contratista debe resolver el conflicto y presentar la solución al ingeniero mecánico para su aprobación.

C. Garantía de Calidad / Control:

1. Por lo menos cinco semanas antes del fin del contrato, proveer copias del Certificado de Pre Comisionamiento de Sistemas Mecánicos y Eléctricos, formados por los consultores del arquitecto a cargo y dirigidos al propietario.
2. Certificado firmado por el Consultor de Tratamiento de Agua confirmando la limpieza del sistema.

D. Liquidación:

1. Manual de Operaciones y Mantenimiento:
 - a. Como condición de pago se debe entregar una manual de operaciones y mantenimiento que cumpla con los siguientes requerimientos:
 1. En el manual, al inicio de la sección de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado, proveer un índice mostrando los puntos incluidos.
 2. Proveer nombre, dirección y número telefónico del Arquitecto, Ingeniero Mecánico, Contratista general y contratistas de los sistemas de Calefacción, Ventilación, Aire Acondicionado y Refrigeración.
 3. Proveer instrucciones de operación que incluyan:
 - a. Descripción general de cada sistema de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado.
 - b. Instructivo que describa paso a paso la forma de poner el equipo mecánico en funcionamiento.
 - c. Proveer diagramas para el sistema de control eléctrico que muestren el cableado de artefactos.
 4. Identificar instrucciones de mantenimiento utilizando la misma identificación de equipo usada en los planos de los contratistas. Las instrucciones de mantenimiento deben incluir:
 - a. Listado de equipo de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado que indique nombre, modelo número de serie y placa de fabricante para cada artefacto junto como número y nombre asociado a cada sistema.
 - b. Instrucciones de mantenimiento del fabricante para cada pieza del equipo de Calefacción, ventilación y Aire Acondicionado en el proyecto. Las instrucciones deben incluir el nombre del distribuidor, instrucciones de instalación, numero de partes y lista, instrucciones de operación del equipo e instrucciones de lubricación y mantenimiento.
 - c. Listado del equipo que requiere lubricación mostrando nombre del equipo, ubicación tipo y frecuencia de lubricación.
 - d. Las instrucciones especiales de mantenimiento deben resumirse de la siguiente forma:
 1. Procedimiento de mantenimiento preventivo.

2. Mantenimiento de arranque y apagado temporal.
3. Requerimientos de inspección periódica.
4. Procedimiento de tratamiento de aguas.
5. Incluir copias aprobadas de planos y copias de garantías.
6. Incluir código de identificación de color de equipo y tuberías y programa abreviado.

SEGURO DE CALIDAD

- A. Identificación:
 1. En caso de diferencias entre códigos de construcción, leyes estatales, ordenanzas locales, regulaciones de empresa y documentos de contratistas, se debe tomar en cuenta el más estricto.
- B. Identificación:
 1. Se deben colocar placas de identificación del equipo y motores en el momento de entrega al propietario.
 2. Los materiales deben portar el nombre del fabricante y su nombre comercial.
- C. Reunión de pre- instalación
 1. Se debe realizar una reunión previa a que los equipos entren en funcionamiento para corroborar el adecuado actuar de las partes involucradas. A la reunión deben asistir el arquitecto, el director del proyecto, los contratistas y subcontratistas de Aire Acondicionado.

GARANTÍAS

- A. Proveer certificados de garantía por cada pieza del equipo a favor del propietario. Indicar en los certificados el día de inicio de operaciones de cada pieza del equipo.

PROGRAMACIÓN

- A. No permitir la realización de pruebas y balanceo hasta:
 1. Despues de finalizada la instalación de todo el sistema de aire acondicionado
 2. La completa verificación del funcionamiento de los componentes del sistema.
 3. La calibración y programación de las condiciones de diseño de los controles automáticos de temperatura.

ARRANQUE DEL SISTEMA

- A. Los preparativos que deben ser completados antes del arranque y operación del sistema incluyen, pero no se limitan a los siguientes:
 1. Secar los motores eléctricos y otros equipos para generar y mantener una adecuado y constante aislamiento.
 2. Motores y accesorios son completamente operables.
 3. Inspeccionar y realizar pruebas del circuito eléctrico, conexiones y voltajes para que estén conectados adecuadamente.
 4. Corroborar que los filtros de los equipos sean los especificados.

INSTRUCCIONES PARA EL PROPIETARIO

- A. Capacitación del representante del propietario:
 1. Equipo de arranque: instruir al personal de operaciones durante el arranque del equipo.

2. Períodos de instrucción formal:
 - a. Tras la finalización de las pruebas finales del sistema operativo, instruir al representante de propietario acerca del funcionamiento y mantenimiento de todos los elementos de los sistemas.

SEGUNDA PARTE – PRODUCTOS

INSTALACIÓN

- A. Relación con otros trabajos:
 1. Proporcionar la ubicación exacta de las conexiones eléctricas y la completa información de los controles de los motores al instalador del sistema eléctrico.
 2. Proporcionar accesorios y equipos, que serán instalados por otros contratistas, con el tiempo suficiente para que sean incorporados en la construcción según los procedimientos del trabajo. Localizar estos elementos y asegurar que están instalados apropiadamente.
 3. Balanceo y prueba:
 - a. Iniciar operaciones completas del equipo y monitorear su desempeño cada día del periodo definido para el balanceo y prueba.
- B. Localización de equipos:
 1. Organizar las tuberías y el equipo para que permitan un fácil acceso a cada uno de los componentes del sistema.
 2. Ajustar la localización de tuberías, interruptores, paneles, equipo y accesorias de forma que no interfieran entre ellos.
 3. Habilitar áreas de trabajo que permitan el monitoreo de equipo o partes del equipo que requieran mantenimiento o reemplazo periódico, sin dañar o interferir con el funcionamiento habitual del resto del equipo o estructura.
 4. Definir la ruta y localización exacta de cada tubo antes de su fabricación.
- C. Proporcionar e instalar el sistema de tuberías completo, con la localización de válvulas indicadas o necesarias para el control completo del sistema.
 1. Los planos de tuberías son diagramas que indican la localización general de éstas y sus conexiones. La tubería deberá ser ajustada en obra según se requiera.
 2. Ajustar la tubería para que no interfiera con la remoción de otros equipos, ductos o dispositivos, y que no bloquee el acceso a puertas, ventanas o cualquier apertura de acceso.
 3. No instalar tuberías en muros de corte.
- D. Instalar adecuadamente el soporte de las tuberías tomando en cuenta su expansión, contracción, pendiente y anclaje.
- E. Asegurar y monitorear que todo el sistema de tuberías esté cerrado herméticamente durante toda su vida útil.

LIMPIEZA

- A. Remover polvo, grasa, y otros materiales externos de cada porción de la tubería antes de la instalación.
- B. Remover etiquetas de los equipos y ajustar válvulas.

PROTECCIÓN

- A. Proteger el sistema de tuberías de su contaminación por parte de materiales externos por medio de cobertores según avances del trabajo.

TERCERA PARTE – EJECUCIÓN

INSPECCIÓN

- A. Inspección del sitio:
 - 1. Previo al inicio de trabajos el contratista debe inspeccionar el área de trabajo para definir si el área se encuentra en óptimas condiciones para su trabajo o si se determinaron elementos que obstaculicen su trabajo.
- B. Planos:
 - 1. Basar la ejecución lo más parecido posible a los planos originales. Definir a un integrante del equipo que inspeccione este aspecto.
 - 2. Asegurarse que los elementos establecidos por el diseño se ajusten al espacio disponible.

PREPARACIÓN

- A. Comprobar que los espacios y aberturas de los pisos, paredes, techos y cielos falsos están localizadas adecuadamente. Si no están ubicadas de forma adecuada se debe corregir.
- B. Cambios de selección de equipo:
 - 1. En donde sea necesario realizar cambios del equipo especificado, o realizar algún otro arreglo en conexiones aprobadas en los planos, se deben realizar nuevos planos y presentarlos para su aprobación al arquitecto y al propietario.

INSTALACIÓN

- A. Relación con otros trabajos:
 - 1. Proporcionar la localización exacta de las conexiones eléctricas e información completa de controles de motores al instalador del sistema eléctrico.
 - 2. Proporcionar accesorios y equipos, que serán instalados por otros contratistas, con el tiempo suficiente para que sean incorporados en la construcción según los procedimientos del trabajo. Localizar estos elementos y asegurar que están instalados apropiadamente.
 - 3. Balanceo y prueba:
 - b. Iniciar operaciones completas del equipo y monitorear su desempeño cada día del periodo definido para el balanceo y prueba.
- B. Realizar los cortes necesarios cuidadosamente para minimizar las reparaciones del trabajo existente. No cortar columnas, vigas o cualquier elemento estructural.
- C. Localización de equipos:
 - 1. Organizar las tuberías y el equipo para que permitan un fácil acceso a cada uno de los componentes del sistema.
 - 2. Ajustar la localización de tuberías, interruptores, paneles, equipo y accesorias de forma que no interfieran entre ellos.

3. Habilitar áreas de trabajo que permitan el monitoreo de equipo o partes del equipo que requieran mantenimiento o reemplazo periódico, sin dañar o interferir con el funcionamiento habitual del resto del equipo o estructura.
 4. Definir la ruta y localización exacta de cada tubo antes de su fabricación.
- D. Proporcionar e instalar el sistema de tuberías completo, con la localización de válvulas indicadas o necesarias para el control completo del sistema.
1. Los planos de tuberías son diagramas que indican la localización general de éstas y sus conexiones.
La tubería deberá ser ajustada en obra según se requiera.
 2. Ajustar la tubería para que no interfiera con la remoción de otros equipos, ductos o dispositivos, y que no bloquee el acceso a puertas, ventanas o cualquier apertura de acceso.
 3. No instalar tuberías en muros de corte.
- E. Instalar adecuadamente el soporte de las tuberías tomando en cuenta su expansión, contracción, pendiente y anclaje.

AJUSTE

- A. Los preparativos que deben ser completados antes del arranque y operación del equipo incluyen pero no se limitan a:
1. Secar los motores eléctricos y otros equipos para desarrollar y mantener un constante aislamiento.
 2. Hacer ajustes para asegurar que:
 - a. La instalación de equipos y espacios libres se ajusten a las tolerancias permitidas.
 - b. Todo tipo de anclajes y soportes estén instalados adecuadamente.
 - c. Las uniones deben estar hechas según requerimientos, cerradas herméticamente y libres de fugas.
 3. Todo accesorio y motor debe ser completamente operable.
 4. Inspeccionar y evaluar que los circuitos eléctricos, conexiones y voltajes se encuentran conectados adecuadamente.
 5. Reemplazar filtros usados por nuevos filtros justo antes de la inspección final.

PROTECCIÓN

- A. Proteger el sistema de tuberías de la entrada de materiales ajenos por medio de cobertores. Tapar y proteger aberturas de las tuberías y equipo para evitar la penetración de polvo y otros materiales ajenos al sistema. No usar ningún tipo de textiles como cobertor.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 230713

AISLAMIENTO DE DUCTOS

PRIMERA PARTE – GENERAL

RESUMEN

- A. Incluye pero no se limita a:
1. Suministro e instalación de sistema de aislamiento de los ductos.
 2. Trabajos relacionados al aislamiento de los ductos.
 3. Ductos metálicos de baja presión.

SEGUNDA PARTE – PRODUCTOS

MATERIALES

- A. Envoltura térmica para aislamiento de ductos:
1. De preferencia, 38mm de espesor, fibra de vidrio con recubrimiento de aluminio.
 2. Conductividad térmica: 0.27 BTU in/HR deg F a 24°C como máximo.

TERCERA PARTE – EJECUCIÓN

AISLAMIENTO

- A. Aislamiento térmico del sistema de ductos:
1. Envolver adecuadamente el aislamiento al ducto con juntas superpuestas de 50 mm como mínimo. Asegurara que no hayan filtraciones en el sistema ni escapes de vapor.
- B. Envoltura térmica del aislamiento de ductos:
1. Instalar el aislamiento en los ductos de aire exteriores, ductos de combustión y en todo ducto dentro de la envolvente del edificio. Instalar de igual forma en ductos redondos de baja y mediana presión. Envolver adecuadamente el aislamiento en los ductos por medio de juntas superpuestas de 50mm como mínimo. Asegurara que no hayan filtraciones en el sistema ni escapes de vapor.

FIN DE SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 230719

AISLAMIENTO DE TUBERIAS DEL SISTEMA DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN

Y AIRE ACONDICIONADO

PRIMERA PARTE - GENERAL

RESUMEN

- A. Incluye pero no se limita a:
1. Proveer e instalar aislamiento para los sistemas de tuberías de agua fría.
 2. Proveer e instalar aislamiento para los sistemas de tuberías de retorno y agua caliente.

SEGUNDA PARTE - PRODUCTOS

2.1 Sistema de agua caliente debe identificarse con un revestimiento blanco sobre la tubería de PVC. El sistema de agua fría debe de estar cubierto con un revestimiento de aluminio.

- A. Sistema de tuberías de enfriamiento hídrico, agua fría:
1. Aplicación de espuma de poliuretano dentro del revestimiento de aluminio.
 2. Tuberías:

- a. Rango de temperatura de fluido: 4° - 13° C
- b. Sistemas interiores:

Tamaño de tubo	Espesor
Una pulgada o menos	1 "
1/1-4" - 2"	1 "
2-1/2" en adelante	1 1/2 "

- c. Sistemas exteriores:

Tamaño de tubo	Espesor
Una pulgada o menos	1 "
1/1-4" - 2"	1 " - 1/4 "
2-1/2" en adelante	1 1/2 " - 1/2 "

3. Envoltura aislante:
 - a. Envoltura aislante de aluminio: 0.4 mm de espesor.

- B. Sistema de tuberías de agua caliente:

1. Espesor del aislamiento: para tuberías expuestas a aire exterior, aumentar 1/2 al espesor definido en la siguiente tabla.

Tipo de Sistema de Tubería	Rango de temp. del fluido, Deg F	Espesor del aislante según tamaño del tubo	
		1 - 2 "	2-1/2 " en adelante
Baja presión / Temp	120 - 200	1" - 1/2 "	2 "
Baja presión	60 - 120	One Inch	1" - 1/2 "

- C. Servicio: tuberías de succión de refrigerante y gas caliente.
1. Temperatura de operación: 35 – 50° F
 2. Material de aislamiento: elastomérico flexible.
 3. Espesor de aislamiento: $\frac{1}{2}$ " para líneas de 1" o menos, 1" para líneas mayores de 1".
 4. Retardante de vapor: requerido.
 5. Acabado: pintura.

TERCERA PARTE – EJECUCIÓN

INSTALACIÓN

- A. Sistema de tuberías del sistema de refrigeración:
1. General:
 - a. Instalar aislamiento en unión ajustada con la tubería.
 1. Aplicar aislamiento en uniones flexibles de la tubería.
 2. Aplicar aislamiento a válvulas de expansión térmica con tape aislante.
 - b. Deslizar el aislamiento de las tuberías antes de que las secciones de tubos y uniones sean ensambladas.
 - c. Cubrir con una manga de acero galvanizado el aislamiento de la tubería en cada soporte.
 - d. Sellar juntas del aislante.

CONTROL DE CALIDAD

- A. El método de instalación del aislamiento debe ser aprobado por el arquitecto.

LIMPIEZA

- A. Dejar el espacio de trabajo completamente limpio y sin residuos de material.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 233001

REQUERIMIENTOS COMUNES DE DUCTOS

PRIMERA PARTE - GENERAL

RESUMEN

- A. Incluye pero no se limita a:
 - 1. Procedimientos generales y requerimientos para la red de ductos.
 - 2. Reparación de fugas en la red de ductos.

SEGUNDA PARTE - PRODUCTOS

- A. Colgadores de ductos:
 - 1. Utilizar únicamente colgadores de acero galvanizado. No utilizar colgadores de alambre.

TERCERA PARTE – EJECUCIÓN

INSTALACIÓN

- A. Durante la instalación proteger las terminales abiertas de los ductos cubriendo con plástico y así evitar el ingreso de residuos y suciedad.
- B. Colgadores y soportes:
 - 1. Instalar los colgadores y todo elemento del sistema según especificaciones de los planos.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 233114

DUCTOS DE METAL PARA SISTEMAS DE VENTILACIÓN DE BAJA PRESIÓN

PARTE 1 GENERAL

RESUMEN

- A. Esta sección de especificaciones técnicas incluye, pero no se limita a, lo siguiente:
 - 1. Suministro e instalación de ductos de acero para sistemas de ventilación de baja presión instalados sobre nivel de suelo y sus elementos relacionados como se describen en los documentos de contrato.
- B. Productos Instalados pero no suministrados bajo esta sección de especificaciones:
 - 1. Detectores de humo para ductos de ventilación.

REFERENCIAS

- C. Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM):
 - 1. Norma ASTM A 653-02a, "Especificación Estándar para láminas de acero, recubiertas con Zinc (galvanizadas) o recubiertas con aleación de Zinc-Acero por el proceso de imersión en caliente".

ENTREGABLES

- D. El contratista de ductos de sistemas de ventilación de baja presión debe entregar, previo a la fabricación de los elementos contratados, planos de taller que muestren la instalación de ductos completa en el proyecto (trayectoria, tamaños, alturas de montaje, medios de montaje, etc.) antes de fabricarlos, instalarlos en el proyecto y conectarlos a los equipos de climatización o ventilación mecánica, de manera tal que todas las dudas, discrepancias, conflictos con otras instalaciones y similares situaciones de ejecución de proyecto queden resueltas antes de la ejecución de su contrato.

PARTE 2 PRODUCTOS

COMPONENTES

- E. Lámina metálica:
 - 1. El contratista deberá fabricar los ductos, cajas de cámara plena y cajones de láminas de acero galvanizado con uniones firmes y cierre hermético cumpliendo con los requerimientos de la norma AST A 653 con recubrimiento tipo G 90.
- F. Ductos:
 - 1. Ductos Redondos:
 - a. Junta de lámina en Espiral: de lámina calibre 28 (0.4 mm) de espesor mínimo para ductos hasta e incluyendo de 14 pulgadas de diámetro (35 cm).
 - b. Junta de lámina longitudinal:

- 1) de calibre 28 (0.4 mm) de espesor mínimo para ductos hasta e incluyendo 8 pulgadas de diámetro (20 cm).
 - 2) de calibre 26 (0.48 mm) de espesor mínimo para ductos de más de 8 pulgadas (20cm) y hasta 14 pulgadas (35 cm) de diámetro.
2. Para ductos de aire de más de 36 pulgadas (90 cm), se deben usar para su fabricación las juntas de brida que cumplan con la norma SMACNA T-24 o sistemas prefabricados como sigue:
 - a. Para ductos con lados de mas de 36 pulgadas (90 cm) hasta 48 pulgadas (120 cm): sistema de juntas transversales de ducto por Ductmate / 25, Nexus, Ward o WDCI (Lite) (conexiones tipo SMACNA 'E' o 'G').
 - b. Para ductos de 48 pulgadas de lado o mayores: Ductmate / 35, Nexus, o WDCI (Heavy) (conexión tipo SMACNA 'J').
 - c. Productos Aprobados:
 - 1) Ductmate Industries Inc
 - 2) Nexus
 - 3) Exanno Corp
 - 4) Ward Industries Inc
 - 5) WDCI, Pittsburg.
 - 6) Equivalente en calidad y fabricación según sea aprobado por el contratante antes de cerrar el proceso de licitación correspondiente.

G. Sellador de Ducto para el Interior de los Ductos: productos aprobados:

- a. Duct Butter o Butter Tak, DP 1010 por Design Polymerics
- b. S2 por Duro Dyne
- c. Versa Gryp 102 por Hardcast, Inc.
- d. Equivalente en calidad y durabilidad según sea aprobado por el contratante previo a cerrar el proceso de licitación correspondiente.

H. Sellador de ducto para el lado exterior: productos aprobados:

1. Hardcast Tape

FABRICACIÓN

I. Ductos:

1. Todos los ductos de suministro, retorno y extracción de baja presión deben tener un forro acústico y de condensación interior de 1" de espesor. Los ductos deben ser lo más amplios posibles para acomodar dicho espesor de forro interior. Las dimensiones mostradas en los planos deben ser consideradas como del espacio libre entre el forro y por ende el contratista debe considerar el sobredimensionamiento que requiera dicho forro al momento de licitar y fabricar.
2. Paneles de ducto hasta 48 pulgadas (1.20 m) de dimensión que tengan un forro interior acústico no necesitan estar doblados para evitar pandeo. Se deben doblar las caras de los ductos que no tengan forro interior acústico, los ductos con paneles de lámina mayores a 48 pulgadas (1.20m), barreras horizontales o verticales de lámina, quiebres de recorrido de ducto, codos, etc.
3. Las bajadas del ducto a los difusores de cielo deben ser redondas, cuadradas o rectangulares para acomodarse al cuello del difusor. Las bajadas a los difusores debe ser del mismo calibre de lámina que el ducto de distribución mismo.
 - a. Provea juntas herméticas entre el ducto y el difusor
 - b. Las bajadas circulares deben ser aisladas exteriormente.
 - c. Forre interiormente las bajadas cuadradas y rectangulares.

INSTALACIÓN

- J. Instale los remates internos de las juntas labiadas en dirección del flujo de viento. Selle las juntas transversales y longitudinales del ducto herméticamente usando el sellador especificado. Cubra horizontal y longitudinalmente las juntas en el exterior del ducto con dos capas de cinta especificada instalada con el adhesivo correspondiente.
- K. Ancle de manera segura los ductos y cajas de pleno a la estructura del edificio con los suspensores especificados, fijados con tornillos. No cuelgue más de un ducto de un colgador dado. Arriostre e instale los ductos de forma tal que estén libres de vibración bajo todas las condiciones de operación.
- L. Relación con otros trabajos: reselle las fugas de juntas transversales y longitudinales descubiertas durante las pruebas y balanceo del sistema como se especifique correspondientemente, sin costo adicional al contratante.
- M. Los ductos no deben descansar sobre miembros estructurales del edificio, siempre deben estar suspendidos.
- N. Pinte los interiores de ductos que sean visibles a través de rejillas o difusores con pintura negra mate correspondiente al material del ducto mismo.
- O. Apropiadamente instale flashings en donde los ductos perforen losas o techos hacia el exterior.
- P. Bajo ninguna condición las tuberías, varillas o alambres del sistema de suspensión deben perforar los ductos.
- Q. En donde los ductos se muestren conectando a aperturas de concreto o mampostería y a lo largo de orillas de cámaras plenas, pisos y paredes, provean angulares de acero galvanizado de 2" x 2" x $\frac{1}{4}$ ".
 - 1. Fije con pernos el angular a la estructura y aplique sellador entre el angular y la estructura
 - 2. Fije con pernos o soldadura la lámina del ducto en estas ubicaciones contra el angular y calafatee herméticamente.
 - 3. Aplique dos manos de pintura de aluminio a los angulares después de la instalación.

FIN DE LA SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 233346

DUCTOS FLEXIBLES

PRIMERA PARTE - GENERAL

RESUMEN

- A. Incluye pero no se limita a:
 - 1. Proveer e instalar la red de ductos flexibles, desde las ramificaciones hasta los difusores.

SEGUNDA PARTE - PRODUCTOS

COMPONENTES

- A. Ductos:
 - 1. Ductos moldeables, flexible y circulares, que mantendrán su forma y rigidez y no restringirán el flujo de aire después de ser doblados.

TERCERA PARTE - EJECUCIÓN

INSTALACIÓN

- A. Instalar los ductos en buen estado, libres de abolladuras, utilizando ductos de no más de 1800 mm de largo.
- B. Realizar las conexiones aplicando un collar para ducto de 75mm con sellador.
- C. El sistema flexible de ductos debe de ser de 48" o menos.

FIN DE SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES 238124

SISTEMAS SPLIT DE AIRE ACONDICIONADO

PRIMERA PARTE – GENERAL

RESUMEN

- A. Esta sección abarca sistemas Split de aire acondicionado que integren evaporadores y componentes compresores-condensadores.
- B. Proveer una bomba de condensación.

ENTREGABLES

- A. Datos del producto: para cada unidad indicada. Incluir datos de rendimiento en términos de capacidad, velocidades de salida, presiones estáticas, características de poder acústico, requerimientos del motor y características eléctricas.
- B. Datos de mantenimiento y operación.

GARANTÍAS

- A. Garantía especial: documento del fabricante en donde acepte reparar o reemplazar unidades de aire acondicionado de sistema Split que fallen por materiales o mano de obra durante un período de 5 años a partir del día de inicio de operaciones.

SEGUNDA PARTE - PRODUCTOS

UNIDAD DEL VENTILADOR DEL EVAPORADOR

- A. Unidad de gabinete: acero esmaltado con paneles removibles al frente y en bordes.
 - 1. Rejilla de descarga: acero con marco de montaje en superficie.
 - 2. Aislamiento: fibra de vidrio, revestimiento de ducto.
- B. Bobina del refrigerante: tubo de cobre con aletas de aluminio unidas mecánicamente, que cumpla con ARI 210/240 y con una válvula de expansión térmica.
- C. Ventilador del evaporador: curvado hacia adelante, rueda de doble ancho de acero galvanizado, conectado directamente al motor.

- D. Ventilador del motor: velocidades múltiples.
- E. Filtros: 1 pulgada de ancho.

ENFRIAMIENTO DE AIRE, UNIDAD COMPRESORA-CONDENSADORA

- A. Carcasa de acero, con acabado de esmalte horneado, con paneles removibles para acceso a controles, agujeros de goteo para drenaje de agua, y agujeros de montaje en la base.
Proveer válvulas de servicio y accesorios en el exterior de la carcasa.
- B. Compresor: Sellado hermético tipo alternativo montado en aislamiento de vibraciones. El compresor del motor debe tener dispositivos de sobrecarga térmica y de corriente.
Compresor de dos velocidades con interruptor manual de alta presión e interruptor de reajuste automático de baja presión.
- C. Bobina del refrigerante: tubo de cobre con aletas de aluminio unidas mecánicamente, que cumpla con ARI 210/240 y contenga subenfriador líquido.
- D. Ventilador: tipo hélice de aluminio, conectado directamente al motor.
- E. Motor: lubricado permanentemente, protección integrada a sobrecaleamiento.
- F. Base de montaje: Polietileno.

ACCESORIOS

- A. Termostato: bajo voltaje con subbase para controlar el compresor y ventilador del evaporador.

PRIMERA PARTE - EJECUCIÓN

INSTALACIÓN

- A. Instalar los componentes del ventilador del evaporador usando los estándares del fabricante y anclando los dispositivos adecuadamente a la estructura del edificio.

CONECCIONES

- A. Conectar tubería pre cargada de refrigerantes a los componentes. Instalar la tubería permitiendo acceso a la unidad.
- B. Instalar tubería adyacente a la unidad para permitir servicio y mantenimiento.

CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO

- A. Servicio del fabricante en campo: hacer partícipe a un representante de servicio autorizado por el fabricante para que realice inspecciones, pruebas y ajuste componentes y equipo en campo, incluyendo conexiones. Reportar resultados por escrito.
- B. Ajustar y realizar pruebas de controles y dispositivos de seguridad. Reemplazar controles y equipo dañados y en mal funcionamiento.

FIN DE SECCIÓN DE ESPECIFICACIONES

DIVISIÓN 8 – MEJORAMIENTO DE ENVOLVENTE

DIVISIÓN 8

CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR

MEJORAMIENTO DE ENVOLVENTE DEL EDIFICIO

INDICADORES Y ANTECEDENTES

Uno de los elementos que más repercuten en la calidad ambiental interior, específicamente en la conservación de condiciones confortables de temperatura y humedad relativa son los componentes del envolvente del edificio. Como se puede ver con más detalle en el Capítulo 1 del reporte ejecutivo de la *"Consultoría de Sostenibilidad para el Edificio del Ministerio de Finanzas Públicas"* (1/2 ambiente arquitectura sostenible, mayo 2012), los elementos que componen el envolvente del edificio son los siguientes:

- Techos: losas de concreto planas con baldosa de barro e impermeabilizante de polietileno color rojo aplicado con rodillo o brocha.
- Paredes opacas: de mampostería o concreto con recubrimiento de cernido plástico por el exterior, color blanco hueso.
- Vitrinas: muros cortina de marcos de aluminio anodizado con vidrio entintado de 6-8 mm de espesor. Ventanas operables con persianas, de aluminio anodizado.
- Sofitos: duela de lámina de acero esmaltada.

Las condiciones de temperatura en el interior del edificio se ven altamente incididas por las características del envolvente del edificio, las cuales, como se ve en el capítulo y anexo 4 del mencionado reporte, provocan que en la mayoría de los espacios interiores la temperatura operativa sea inadecuada o se encuentra fuera de la zona de confort establecida.

También, las evaluaciones de modelo de ventilación natural del edificio en condición actual revelan que la velocidad de viento no es adecuada en la gran mayoría de los espacios, porque se ve bloqueada por las tabicaciones excesivas en el interior del edificio, además de que, de acuerdo a estándares de ventilación como el ASHRAE 62.1, el área de ventana no es adecuada para el área de piso interior ocupable del edificio, debiendo incluso hasta duplicar el área de ventana operable para cumplir con dicho estándar.

Con las características de los elementos del envolvente actuales no se lograrán condiciones de confort en el interior del edificio. Se debe realizar modificaciones considerables e incluso drásticas a dicho envolvente si en realidad se desea mejorar las condiciones de ganancias térmicas internas del edificio, así como modificar considerablemente las ganancias térmicas con mejoramiento de la ventilación natural o asistencia a la misma con ventilación mecánica. Sin embargo, la capacidad de modificar el envolvente de este edificio se ve limitada al hecho que el mismo es reconocido como un

edificio patrimonial, por lo tanto, es obligatorio conservar su aspecto estético sin importar lo que se requiera hacer para mejorar sus condiciones de confort.

GENERALIDADES

Para mejorar el desempeño que tiene un envolvente en su capacidad de brindar confort y mejorar su rendimiento energético por reducir la demanda de enfriamiento o calefacción que requiera, se debe mejorar las características de transferencia de calor de los diferentes ensamblajes constructivos del edificio. En este caso, se debe reducir la capacidad de los materiales de dichos ensamblajes de poder transferir, generalmente, el calor desde el exterior hacia el interior.

Las superficies, tanto por extensión como por características de transferencia térmica, que más afectan a la ganancia de calor desde el exterior son los techos y las vitrinas de fachada. La capacidad de transferencia de energía térmica de un ensamblaje de construcción se mide en watts de energía por cada metro cuadrado de superficie expuesta a la transferencia por cada grado centígrado de diferencia de temperatura entre el interior y el exterior, lo que se denomina típicamente Valor U. Los siguientes, son los valores U considerados para las modelaciones térmicas del edificio en condiciones actuales, las cuales se definieron de acuerdo a la evaluación de las mismas en el campo. Mientras más alto o alejado de cero es el Valor U de un ensamblaje, mayor cantidad de calor conduce por unidad de área y por ende, menos beneficioso para los intereses del confort interior de este edificio:

- Ventanas 3.00W/m²*°C
- Techo 1.7 W/m²*°C
- Paredes 1.7 W/m²*°C

Como anteriormente se hizo referencia, los techos y vitrinas son los elementos que por área y exposición al sol directo afectan más a la transferencia de calor hacia el interior del edificio. A pesar que en mucho el techo solo afecta al confort de los niveles inmediatamente inferiores a éste (nivel 18 y nivel 3), el área de los mismos es considerable para el espacio total que afectan.

Las figuras siguientes nos muestran dos esquemas de simulación térmica interior en el nivel 12 del edificio, una con las condiciones actuales de materiales de envolvente y la otra con film de alta eficiencia aplicado a las vitrinas del edificio, el 14 de abril (día más caluroso del año) a las 15:00 horas. Estas simulaciones se hicieron con el propósito de evaluar el efecto de la aplicación del film en las vitrinas, y se puede ver una disminución de aproximadamente 2°C en la temperatura esperada en el interior del edificio, evidenciando que la mejora se da, aunque no de forma significativa para ser considerable.

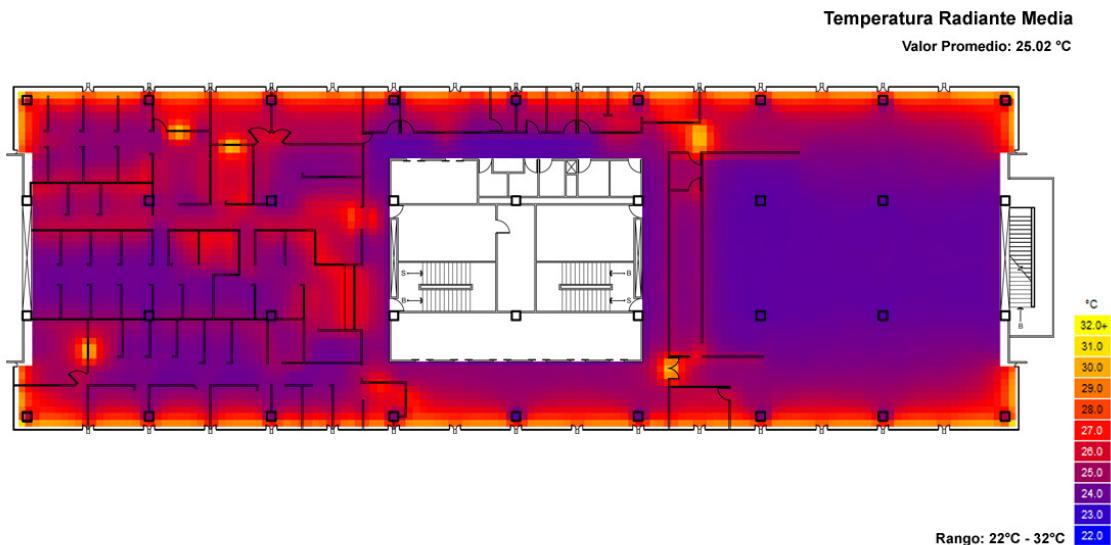


Figura 8.1 – Simulación de Temperatura Radiante Media esperada para el 14 de abril a las 15:00 horas en el nivel 12 del edificio, con las condiciones actuales de envolvente aplicando film de eficiencia y nanocerámica en las vitrinas, de acuerdo a las especificaciones respectivas indicadas en el segmento de REQUERIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS a continuación.

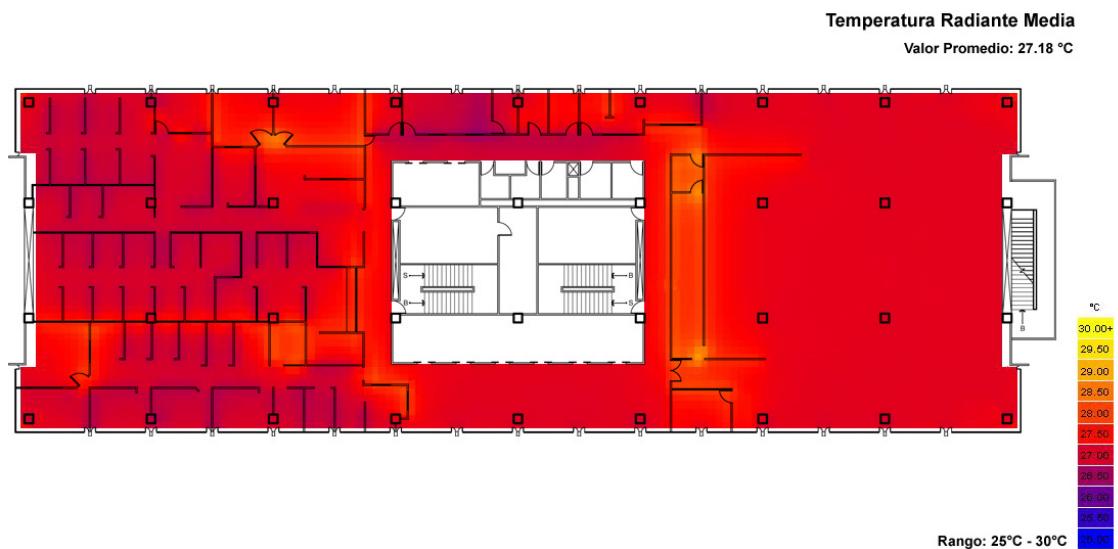


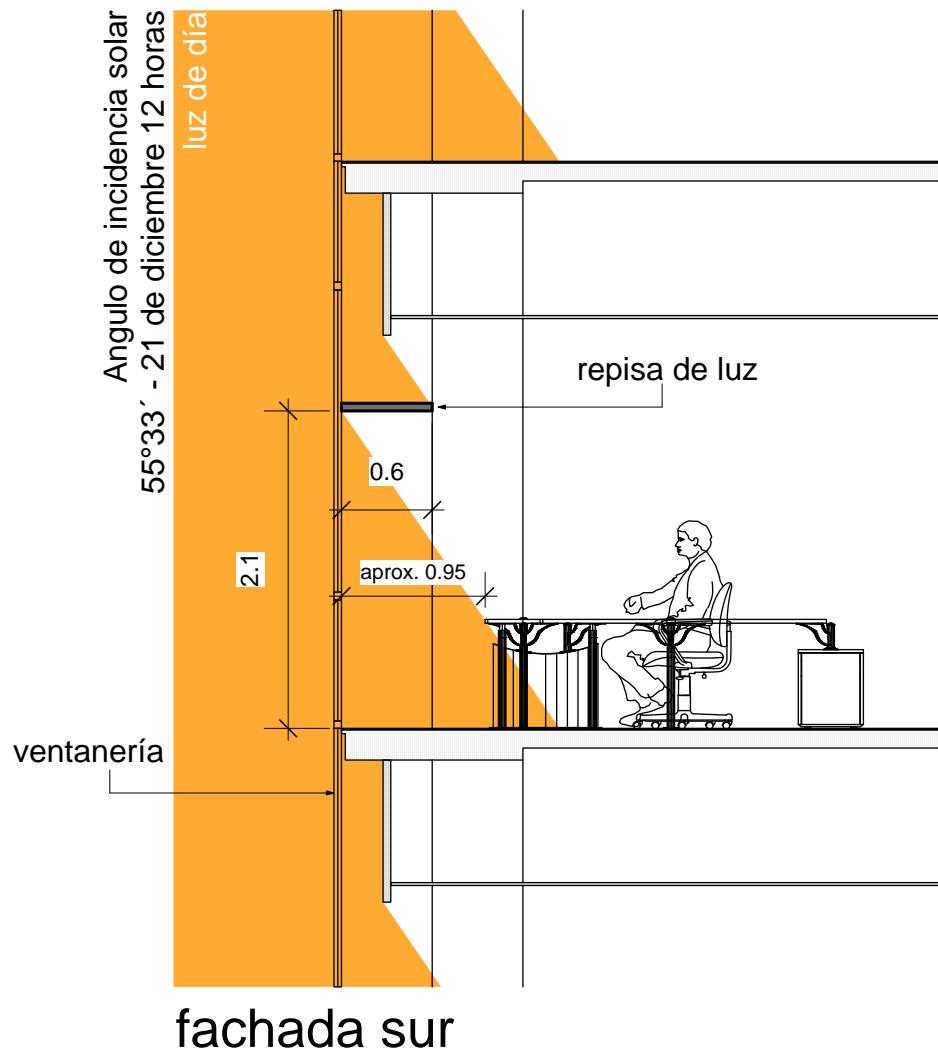
Figura 8.2 – Simulación de Temperatura Radiante Media esperada para el 14 de abril a las 15:00 horas en el nivel 12 del edificio, con las condiciones actuales de sin mejora alguna.

REQUERIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS

Se requiere mejorar la capacidad de resistir a la transferencia de energía térmica entre el interior y el exterior del edificio de los elementos de envolvente del mismo, especialmente de los techos y de las vitrinas perimetrales, sin alterar la estética del edificio y con el menor costo y tiempo posibles de implementación. Se sugiere que se realice lo siguiente:

1. Realizar una decisión en cuanto a las áreas a remodelar o mejorar, dimensionando los alcances de área de mejoramiento.
2. Licitar los siguientes trabajos, los cuales se pueden solicitar individualmente de ser necesario:
 - a. Mejoramiento de las vitrinas del edificio: ejecutar una de las siguientes:
 - i. Cambio de ensamblaje de Vidrio:
 1. Sustituir el Vidrio existente en los ensamblajes de vitrina perimetral del edificio a ensamblajes de vidrio doble con cámara de aire interior, construido de la siguiente manera:
 - a. Paño Exterior: vidrio reflectivo con recubrimiento de baja emisividad por el lado interior, color equivalente al actual, espesor de 8 mm minimo, templado.
 - b. Espacio de aire interior: espesor de $\frac{1}{2}$ "
 - c. Paño Interior: vidrio claro de 6 mm de espesor
 - d. Características generales de ensamblaje:
 - i. Porcentaje de Transmisión de luz visible: <40%
 - ii. Porcentaje exterior de reflectancia: >20%
 - iii. Porcentaje interior de reflectancia: >25%
 - iv. Porcentaje de transmisión de transmisión de energía solar: > 29%
 - v. Porcentaje de reflectancia de energía solar: >10%
 - vi. Porcentaje de Transmisión de Rayos UV: >10%
 - vii. Valor U: <0.35
 - viii. Coeficiente de Ganancia Termica Solar: <0.38
 - ix. Coeficiente de Sombra: 0.44
 2. Aplicar films de vitrina con las siguientes características o equivalentes:
 - a. Porcentaje de Luz Visible Transmitida: 30% min
 - b. Porcentaje de Reflectancia de Luz Solar: 11% min
 - c. Coeficiente de Sombra: 0.43
 - d. Coeficiente de Ganancia Termica Solar: 0.37 max.
 - e. Porcentaje Total de Transmisión Solar: 20% min.
 - f. Rechazo de Ondas Infrarrojas: 86% min

- g. Rechazo de Ondas UV: 90% min
 - h. Energia Solar Total Rechazada: 60% min
 - i. Reducción de efecto de Destello: 60% min
- b. Aplicación de impermeabilizantes altamente reflectivos en el techo:
 - i. Sustituir o aplicar encima (de acuerdo a lo que permita el producto propuesto por el ofertante) el impermeabilizante de los techos a, como mínimo, impermeabilizante con las siguientes características:
 1. Techo de Torre de Oficinas Principal (sobre nivel 18):
 - a. Membrana de Poliuretano color blanco con índice de reflectancia solar no menor a 90% (0.90).
 2. Techo de Anexo Adosado (sobre nivel 3):
 - a. Membrana de Poliuretano de color claro con índice de reflectancia solar entre 45 y 68% (0.45-0.68)
- c. Instalación de Repisas de Luz interiores:
 - 1. Instalar en todo el perímetro con vitrinas de todos los niveles del edificio, parasoles de tipo repisa de luz con las medidas y a la altura que muestra el plano A701 (adjunto). Los materiales de ejecución de esta sombra deben ser propuestos por un contratista considerando lo siguiente:
 - a. Dañar o alterar lo menos posible los ensamblajes de marco de vitrina perimetral.
 - b. Deben ser de materiales cuyo acabado refleje lo mejor posible la luz de sol que penetra por las vitrinas y que se conserve adecuadamente al recibir rayos ultravioleta o al someterse a incidencia solar directa.
 - c. Debe manejar adecuadamente los cambios de temperatura a los que pueda ser sometido por la ubicación que tendrán, en cuanto a dilatación o contracción de sus materiales.



 Ambiente <small>arquitectura sostenible</small>	CONTENIDO
	DIMENSIONAMIENTO DE REPIAS DE LUZ EN FACHADA SUR
	PROYECTO
	EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD - MINFIN
COORDINADOR JEAB	ESCALA 1:50
A701	