



ARQUITECTURA SUSTENTABLE.

•• Relación costo-beneficio, a partir del análisis comparativo entre construcción tradicional y construcción sustentable ••

Caso de Estudio: Edificio de oficinas en Vicente López.



ARQUITECTURA SUSTENTABLE.

•• Relación costo-beneficio, a partir del análisis comparativo entre construcción tradicional y construcción sustentable ••

Caso de Estudio: Edificio de oficinas en Vicente López.



ARQUITECTURA SUSTENTABLE:

- Relación costo-beneficio, a partir del análisis comparativo entre construcción tradicional y construcción sustentable ••
- Caso de Estudio: Edificio de oficinas en Vicente López.



INDICE.



1. Introducción y fundamentos de la elección del tema de tesis.

- 1. Introducción.*
- 2. Objetivos del trabajo de tesis.*

2. Cambio climático y Actividades del Hombre

- 2.1 Cambio Climático.*
 - 2.1.1 Causas.*
 - 2.1.2 ¿ El cambio climático es algo nuevo?*
- 2.2 Calentamiento global.*
 - 2.2.1 Los hechos.*
- 2.3 Efecto invernadero.*
 - 2.3.1 Isla de calor.*
- 2.4 El cambio climático y sus consecuencias en el desarrollo humano.*
 - 2.4.1 El impacto de la construcción.*
 - 2.4.2 Los materiales de la construcción y el ambiente.*

3. Desarrollo sustentable y Arquitectura

- 3.1 Sustentabilidad en la industria de la Construcción*
 - 3.2.1 Introducción a la sustentabilidad.*
 - 3.2.2 Sus orígenes.*
 - 3.2.3 Origen del concepto de sustentabilidad.*
 - 3.2.4 La naturaleza, sustentabilidad y diseño*
- 3.2. Diseño Bioclimático.*
 - 3.1.1 Definición conceptual.*
 - 3.1.2 Proceso de diseño bioclimático. Control ambiental arquitectónico.*
 - 3.1.3 Aspecto constructivo.*

4. Características del edificio sustentable.

- 4.1 Que es un edificio sustentable*
- 4.2 Construcción sustentable.*
 - 4.2.1 Que implica la construcción sustentable.*



- 4.3 *Principios básicos de la construcción sustentable.*
- 4.4 *Estado actual de la construcción sustentable de Argentina*
 - 4.4.1 *Introducción*
 - 4.4.2 *Escenario.*
 - 4.4.3 *Bases.*
 - 4.4.3.1 *Políticas, leyes, decretos y norma*
 - 4.4.3.2 *Programas institucionales*
 - 4.4.3.3 *Organismos de investigación.*
 - 4.4.4 *Acciones a futuro.*
 - 4.4.5 *Lecciones aprendidas.*

5. La Certificación de Sustentabilidad Edilicia

- 5.1 *Sistemas de certificación*
- 5.2 *Certificación LEED*
- 5.3 *Como funciona LEED*
 - 5.3.1 *Como se contabilizan los créditos.*
- 5.4 *Selección del sistema para el estudio de caso.*
 - 5.4.1 *LEED para nuevas construcciones.*

6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de Oficinas

Selección, descripción y características del terreno.

- 6.1 *Elección del terreno.*
- 6.2 *Información del proyecto.*
- 6.3 *Categorías de crédito del sistema de clasificación LEED para el proyecto.*
- 6.4 *Computo y presupuesto.*

7. Categorías de crédito del sistema de clasificación LEED.

- 7.1 *Sitios sustentables.*
 - 7.1.1 *Información general.*
 - 7.1.2 *Prerrequisitos y créditos.*
 - 7.1.3 *Resumen de la obtención de crédito sitios sustentables.*



7.2 Eficiencia del agua.

7.2.1 Información general.

7.2.2 Prerrequisitos y créditos.

7.2.3 Resumen de la obtención del crédito eficiencia del agua.

7.3 Energía y atmosfera.

7.3.1 Información general.

7.3.2 Prerrequisitos y créditos.

7.3.3 Resumen de la obtención del crédito de Energía y Atmosfera.

7.4 Materiales y recursos.

7.4.1 Información general.

7.4.2 Prerrequisitos y créditos.

7.4.3 Resumen de la obtención del crédito de Materiales y recursos.

7.5 Calidad del ambiente interior

7.5.1 Información general.

7.5.2 Prerrequisitos y créditos.

7.5.3 Resumen de la obtención del crédito de Calidad del aire interior.

8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra certificada, según las categorías planteadas por el sistema LEED.

8.1 Grafico comparativo de puntos obtenidos en cada caso.

8.2 Tabla y grafico de la incidencia de los rubros de la obra tradicional

8.3 Tabla y grafico de la incidencia de los rubros de la obra sustentable

8.4 Resultados obtenidos de las tablas y grafico de la incidencia de los rubros de obra,

8.5 Tabla comparativa de inversión y ahorro energético.

8.6 Grafico comparativo de inversión y ahorro energético.

9. Evaluación de resultados y conclusiones finales.

10. Bibliografía.

11. Anexos.

12. Reconocimientos.

13. Agradecimientos.



INTRODUCCION.



1. Introducción y fundamentos de la elección del tema de tesis.

1.1 INTRODUCCION

En la actualidad nos encontramos inmersos en un mundo globalizado y en permanente cambio, que requiere de la formación de los futuros profesionales, en Arquitectura flexible y adaptable. Con el avance de este mundo globalizado, se observa además que los conglomerados urbanos son cada vez mas grandes y concentrados en centros urbanos insustentables y puede observarse que el desgaste y la contaminación de los recursos naturales del planeta acompañan en forma directa al crecimiento demográfico.

Siguiendo con el avance de la globalización, se pueden enunciar como aspectos mas destacados de la misma: el económico, el tecnológico y el de la innovación, los cuales están directamente ligados a la arquitectura, es por ello que la profesión del arquitecto queda directamente ligada a dicha globalización. En consecuencia, se observan edificios con apariencias, tecnologías e innovaciones semejantes en diversas partes del mundo, promovidos principalmente desde el mercado y que implican un manejo insustentable de recursos para asegurar su acondicionamiento y mantenimiento a lo largo de su vida útil

1.2 OBJETIVO

El presente trabajo de investigación de grado, busca demostrar los beneficios de la aplicación de criterios de construcción sustentable en edificios de oficinas, a partir de la aplicación del Sistema de Certificación LEED para nuevas construcciones. La metodología aplicada se basa en la comparación del desempeño de un proyecto tradicional, con un proyecto optimizado en base a LEED.

Asimismo, el trabajo busca contribuir a la reflexión sobre las mejores practicas profesionales en el campo de la Arquitectura, la cual implicara el desarrollo de edificios y ciudades mas saludables, agradables y mas eficientes, implementando tecnologías, innovaciones y procedimientos de certificación para nuevas construcciones. Dicho procedimiento tomado de las normas LEED, trata de implementar nuevos sistemas y tecnología y diseñando de forma mas sustentable, logrando un mejor aprovechamiento de los recursos y un menor impacto al ambiente.

El objetivo adicional es plantear alternativas de investigación tecnológica con sistemas constructivos basados en criterios de eco diseño, buscando un mayor equilibrio con el entorno y adaptados al sitio de localización, lo cual logre además darles a las edificaciones un carácter propio que los identifique con el medio. Asimismo, se busca reflexionar sobre recursos disponibles y desaprovechados en su potencial y las posibilidades de Ahorro de electricidad, de agua, de recursos naturales; que implican además un ahorro en la forma de vida, ayudando al desarrollo económico de la sociedad .

Se busca además establecer una relación entre mayores costos de inversión inicial con los beneficios ambientales a largo plazo, demostrando la incidencia de las decisiones de proyecto en estos beneficios.

El trabajo espera contribuir a la formación de las personas involucradas en el campo de la construcción a desarrollar una arquitectura mas sustentable para lograr ciudades mas agradables para la vida y mas eficientes en el manejo de los recursos.



FUNDAMENTOS TEORICOS.



2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

2.1 CAMBIO CLIMATICO.

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad. Son debidos a causas naturales aunque en las últimas décadas también el ser humano ha contribuido a acelerar el proceso.

“Lo que se prevé en los próximos 80 años, estos últimos se consideran principalmente como resultado del comportamiento humano, más que debido a los cambios naturales en la atmósfera.”¹

A nivel mediático se maneja una coctelera de conceptos: cambio climático, efecto invernadero, calentamiento global... fenómenos que si bien están emparentados, no tienen un mismo significado. La confusión de términos crece en forma proporcional a la aparición de eventos climáticos extremos y a las invalorables pérdidas humanas y económicas que estos producen. Para la comunidad científica el mensaje es claro: el cambio climático no está por venir, el cambio climático ya está entre nosotros, y solo el hombre puede detener su inminente proceso. En los últimos años, el término Cambio Climático despertó el interés de la comunidad internacional, no tanto por lo que implica a nivel científico, sino por las recurrentes catástrofes meteorológicas a las que nos enfrentamos a diario: olas de calor, deshielos, inundaciones, huracanes, sequías, tormentas... Actualmente, la definición de cambio climático se utiliza referida a los desastres meteorológicos que irrumpieron en los últimos años. Sin embargo, el cambio climático es una variación global del clima de la Tierra que puede ser provocado por dos causas: naturales y humanas. Por lo tanto, las variaciones climáticas han existido y existirán siempre a consecuencia de diferentes fenómenos. Lo que sucede es que, últimamente, este proceso se precipitó por la acción del hombre. Durante millones de años, el efecto invernadero ha mantenido el clima de la Tierra a una temperatura media relativamente estable y ha permitido que se desarrolle la vida. El efecto invernadero es un proceso natural por el cual los gases invernadero (principalmente, dióxido de carbono (CO₂), vapor de agua (H₂O), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O)), retienen el calor del sol cerca de la superficie de la tierra, ayudando a la evaporación del agua superficial para formar las nubes, las cuales devuelven el agua a la Tierra. Desde hace unos años, la actividad del hombre aumentó la emisión de gases invernadero, causando así un desequilibrio del balance radiactivo y un calentamiento global. La temperatura media global ha aumentado 0,6°C, llegando a aumentar 1°C en Europa, lo que es un calentamiento inusualmente rápido. De hecho, el siglo pasado fue el más cálido, y la década de los 90 fue la más calurosa de los últimos 1000 años. “Las concentraciones de los gases invernadero aumentaron abruptamente a partir de 1750, que es cuando empezó la era industrial”, señaló a Universidad Madeleine Renom, licenciada en Ciencias Meteorológicas por la Universidad de la República. “Sobre todo lo que aumentó es la concentración de dióxido de carbono debido a la quema de combustible fósiles. También el metano y el óxido nitroso han aumentado, principalmente, debido al cambio en los usos de la tierra por la forestación, el uso de químicos...” Según Renom, el cambio climático se está viviendo. Pero no todo es efecto de ese cambio. “Las inundaciones que se están viviendo en Treinta y Tres y Durazno es un evento extremo, pero es un rezago de la señal de El Niño en el Pacífico Ecuatorial, y El Niño es una variabilidad natural. Un evento extremo no hace al cambio climático, tenés que tener varios episodios para tener una buena muestra estadística que te permita estudiarlo”. ¿Qué fenómenos están comprobados que son efecto del cambio climático? El 2005 fue uno de los años más cálidos de los últimos 100 años, en el cual la atmósfera reaccionó y hubo huracanes con más asiduidad y más intensos. También está comprobado, en base a observaciones, que el proceso de deshielo de los glaciares en Groenlandia es consecuencia del cambio climático. Las temperaturas mínimas han disminuido bastante, lo que reduce la cantidad de heladas. Y, en la región, se nota un cambio importante a partir de la década del '70, lo que a nivel científico internacional se le llamó el salto climático (Climatic Jump). Según Renom, el cambio climático no afecta de la misma manera a las zonas del mundo. “En determinadas zonas está precipitando más de lo normal, y en otras zonas, en las que tenés más tendencia a la sequía, hay un estado más seco de la atmósfera”.

¹ (GreenFacts asbl, Bélgica, Grupo de investigadores independientes con publicaciones de Documentos Científicos Internacionales.)



2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

2.1.1 Causas.

Un cambio en la emisión del Sol, en la composición de la atmosfera, en la disposición de los continentes, en las corrientes marinas o en la orbita de la Tierra puede modificar la distribución de energía y el balance, alterando así profundamente el clima planetario.²

2.1.2 ¿ Antecedentes del cambio climático ?

No es la primera vez que nuestro planeta se enfrenta a un cambio climático. De hecho, según los expertos, el primer cambio climático de envergadura mundial se produjo hace 3.800 millones de años, cuando el constante bombardeo de meteoritos sufrido por la tierra en aquel entonces, dio lugar a las condiciones necesarias para el inicio de la vida en la tierra.

Hace 65 millones de años la temperatura era 8º C superior a la actual y la diferencia térmica ente el Ecuador y el Polo era de unos pocos grados. Todo el planeta tenia un clima tropical y apto para los dueños de la Tierra de esa época: los dinosaurios. Un cataclismo comentario acabo con ellos. La extinción masiva de animales se ha producido periódicamente en la historia de la Tierra.

Desde entonces, los cambios climáticos no han dejado de producirse. Especialmente significativas han sido la época de glaciaciones que se produjeron durante el pleistoceno ^A, y que dejaron bajo una gruesa capa de hielo amplísimas regiones de Europa, Norteamérica y Sudamérica. Actualmente la tendencia se ha invertido, y durante las ultimas décadas la temperatura media del planeta ha aumentado progresiva y significativamente. El efecto mas claro de este cambio puede observarse en los polos terrestres y en la desaparición de decenas de glaciares. La inmensa mayoría de los expertos climáticos coinciden en los axiomas que se han planteado hasta el momento.

Sus posturas comienzan a diferir y se tornan irreconocibles cuando lo que se debate es la responsabilidad del cambio. Mientras que una mayoría son de la opinión de que estamos asistiendo al primer cambio climático que nace como consecuencia de la actividad humana, cada vez son mas las voces que difieren y argumentan que el cambio de temperatura al que asistimos es un fenómeno responsable de un fenómeno que lleva produciéndose desde que existe el planeta Tierra.

Sin embargo se puede entender que las actividades humanas modifican la composición de la atmosfera y en ese sentido las actividades derivadas de la construcción de edificios, uso de los edificios.

^A (se denomina Pleistoceno una época geológica que se encuentra comprendida entre los 1,8-1,6 millones y los 10.000 años antes del presente).

² Oscar F. Andrade (2009). *La Arquitectura sostenible en la formación del Arquitecto. San Salvador.*

2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

2.2 CALENTAMIENTO GLOBAL

El calentamiento Global hace referencia a una variación estadísticamente impórtate del estado medio del clima o de su variabilidad, que persiste por un periodo significativo de tiempo. El Calentamiento Global es debido a procesos naturales internos o externos, a cambio persistentes de origen antrópico en la composición de la atmosfera o en el uso del suelo. El calentamiento Global es un problema singular, que a largo plazo, se manifiestan complejas interacciones con el medio ambiente y que actualmente esta produciendo daños a la humanidad.

2.2.1 Los hechos.

La tierra se calienta. Los hielos se derriten, sube el nivel del mar, han aumentado los fenómenos meteorológicos externos, las catástrofes naturales y las victimas. Y poco a poco el ser humano se da cuenta del daño que ha causado el desarrollo a la tierra y esta tratando de buscar salida al peor escenario previsto, la destrucción de la misma humanidad.

Datos de interés del calentamiento global.

Según un artículo publicado en enero del 2012, el calentamiento global podría exterminar a una cuarta parte de todas las especies de plantas y animales de la tierra para el 2050.

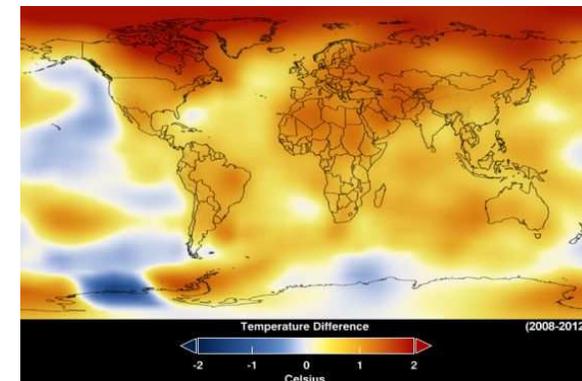
- Estudios realizados, muestran que la década de los noventa fue la mas caliente ene los últimos mil años.
- En caso de que todo el hielo que forma la Inlandsis antártico se fundiera, el nivel del mar aumentaría aproximadamente 61m; un aumento de solo 6m bastaría para inundar Londres y a Nueva York.
- El nivel de dióxido de carbono (CO₂) en la atmosfera podría duplicarse en los próximos 30 a 50 años.
- Los países mas afectados son los principales en promover la reducción de emisión de los gases invernadero.
- En 1984 el tamaño del hueco en la capa de ozono, que se mide sobre la Antártida, era aproximadamente 7 millones de km², hasta 1990 alcanzo los 29 millones de km² (cuatro veces mayor). Desde el año 90, el agujero de ozono sigue una tendencia a la extensión.



Fuente: Google Earth.



Fuente: <http://www.eduteka.org/>



Fuente: Media de anomalías de temperatura entre 2008 y 2012. / NASA / GISS.

2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

2.3 EFECTO INVERNADERO.

El efecto invernadero es un fenómeno que se produce cuando la radiación solar llega a la superficie de la tierra, una parte es absorbida y otra reflejada hacia el exterior dependiendo de la proporción de dióxido de carbono u otros gases que se encuentran en la atmósfera. Si la concentración de CO₂ es baja, la radiación solar se refleja libremente hacia el espacio, pero si es elevada, queda atrapada por la estructura molecular de los gases.

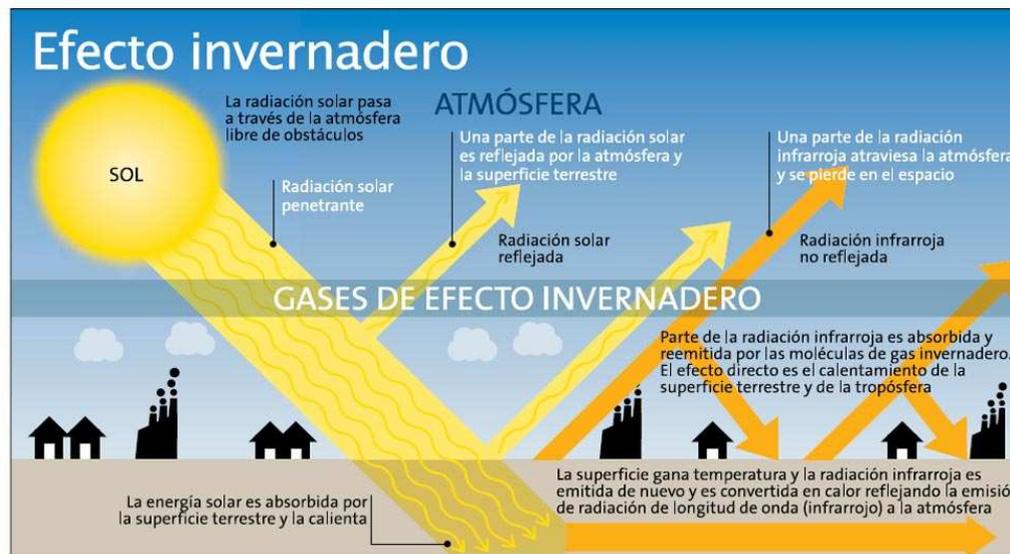
Las emisiones de dióxido de carbono y otros GEI implican un aumento de la temperatura atmosférica que genera un cambio en las temperaturas de los océanos, una variación en la circulación de los vientos y las corrientes marinas y un severo cambio en los fenómenos meteorológicos.

Según datos relevados por la OMM, dependiente de la Organización de las Naciones Unidas, las concentraciones de CO₂ alcanzan en la actualidad las 379 ppm (partes por millón) partiendo de un valor de referencia de las 289 ppm al comienzo de la era industrial (circa 1750), por lo tanto se incrementó casi en un 31% a la actualidad. Sin embargo, en el supuesto de que al día de hoy adoptásemos medidas tendientes a reducir las emisiones a cero, el efecto residual de los distintos gases se mantendría por años en la atmósfera.

Históricamente, cuando se analizan las razones para tamaño desvió, se arriba a la conclusión de que por efecto del transporte, la industria y la producción de energía, basados en la explotación de combustibles fósiles, se ha soslayado un condicionamiento de difícil solución como ser el carácter de recurso no renovable.

El cambio climático está llegando a un punto crítico, y como evidencia, se observan cambios bruscos en las temperaturas, pasando de niveles muy bajos a altos y viceversa en cortos periodos de tiempo.³

Los impactos más visibles de la acción del hombre sobre la naturaleza a lo largo de la historia se traducen en la sucesión de eventos climáticos más extremos, en una sostenida pérdida de biodiversidad y en la contaminación del aire, el agua y en la degradación del suelo de amplias zonas apta para el cultivo.



G.E.I.: Gases de efecto invernadero.
OMM: Organización meteorología mundial.

Fuente: UNEP-GRID-Arendal.

2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

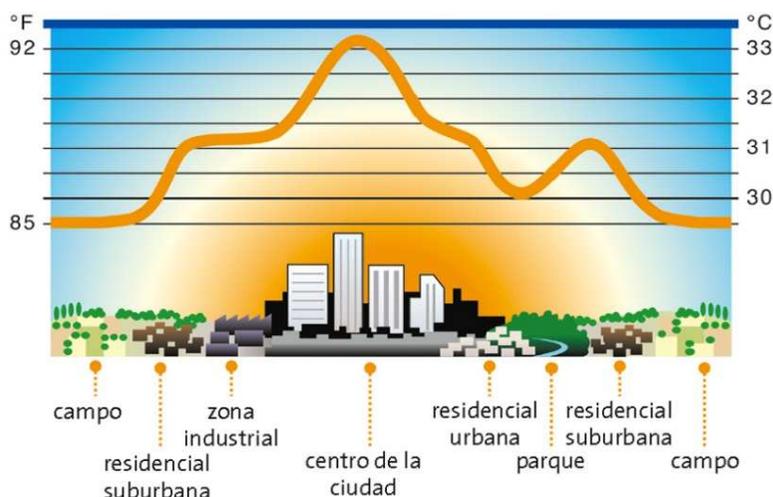
2.3 .1 ISLA DE CALOR.

Los cambios radicales en el paisaje que genera el desarrollo de los centros urbanos, como el reemplazo de los espacios abiertos y la vegetación por edificios, calles e infraestructura urbana, implican la sustitución de superficies permeables y húmedas por asfalto y cemento. Este proceso conduce a la formación de lo que se conoce como isla de calor urbana. Este fenómeno hace referencia a que principalmente durante noches sin viento y escasa nubosidad, las ciudades suelen ser más cálidas que el medio rural que las rodea. En general, la temperatura en la ciudad se distribuye de forma tal que los valores más altos se registran en el área céntrica donde las construcciones forman un conjunto denso y compacto.

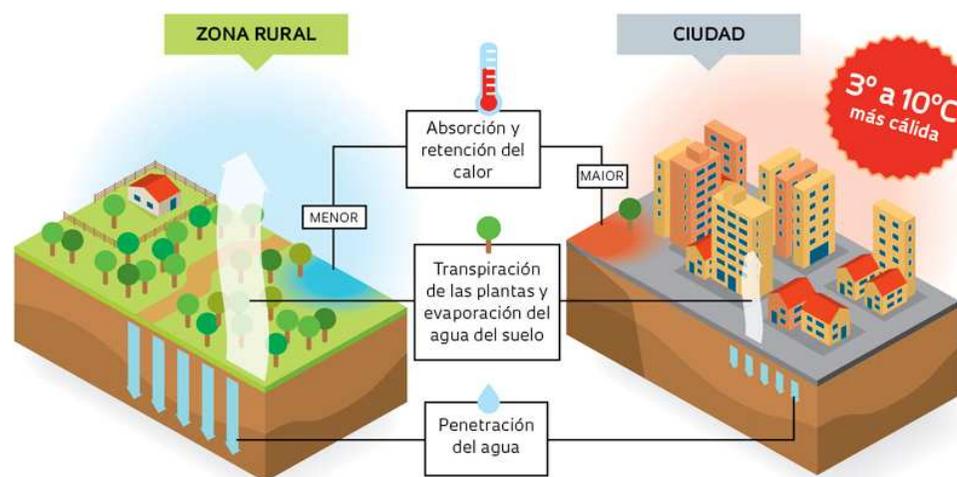
La Isla de Calor Urbana en Buenos Aires tiene un ciclo diario bien definido que se debe principalmente a las diferencias en las velocidades con que se calientan y enfrían las superficies urbanas y rurales en respuesta a los cambios de insolación a lo largo del día.

La expresión "isla de calor urbana" surgió en 1958, cuando el climatólogo inglés Gordon Manley relacionó la reducción de las precipitaciones de nieve en las ciudades inglesas con el aumento de las temperaturas en los ámbitos urbanos. Las islas de calor en las ciudades se originan principalmente por el avance del desarrollo y los cambios en las propiedades térmicas y reflectivas de la infraestructura urbana, así como también por el impacto que tienen los edificios sobre el microclima local. La ubicación geográfica de una ciudad, las variables del clima local y la intensidad de cambios estacionales también afectan su formación. El calentamiento que resulta de la isla de calor urbana es un ejemplo de cambio climático local. Difiere del cambio climático global fundamentalmente en que sus efectos se limitan a un área determinada y van decreciendo a medida que uno se aleja de la misma. Los impactos de la isla de calor urbana y del calentamiento global son a menudo muy similares. Por ejemplo, algunos sitios experimentan períodos más largos de crecimiento de plantas debido a uno o ambos fenómenos. La isla de calor y el calentamiento global también pueden aumentar la demanda energética, en particular en verano, junto con la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero.

"Las islas de calor en las ciudades se originan principalmente por el avance del desarrollo y los cambios en las propiedades térmicas y reflectivas de la infraestructura urbana, así como también por el impacto que tienen los edificios sobre el microclima local." ⁴



Fuente: <http://meteotrassierra.blogspot.com.ar/>



Fuente: <http://meteotrassierra.blogspot.com.ar/>

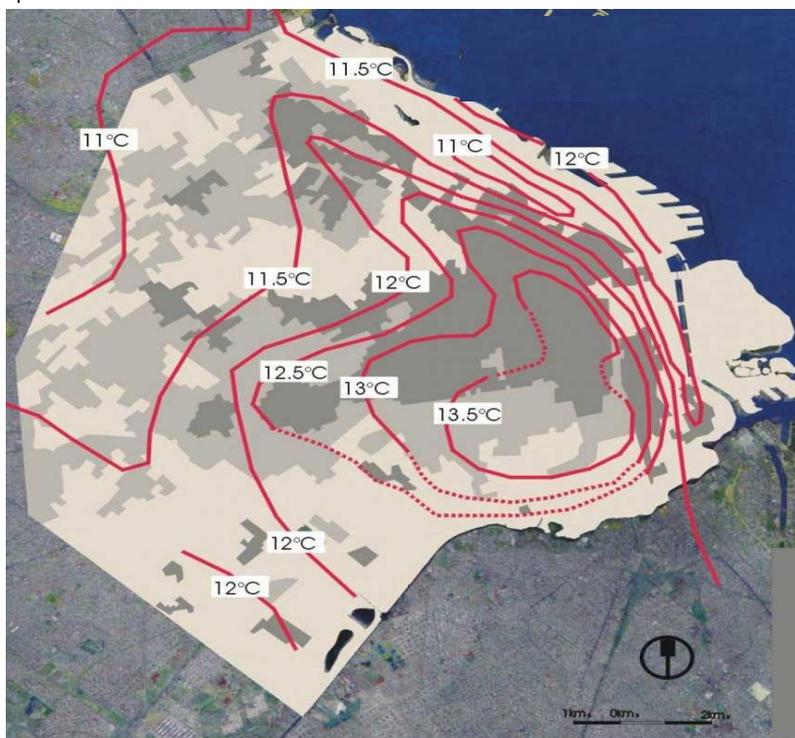
2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

2.3 .1 ISLA DE CALOR.

Ciudad de Buenos Aires.

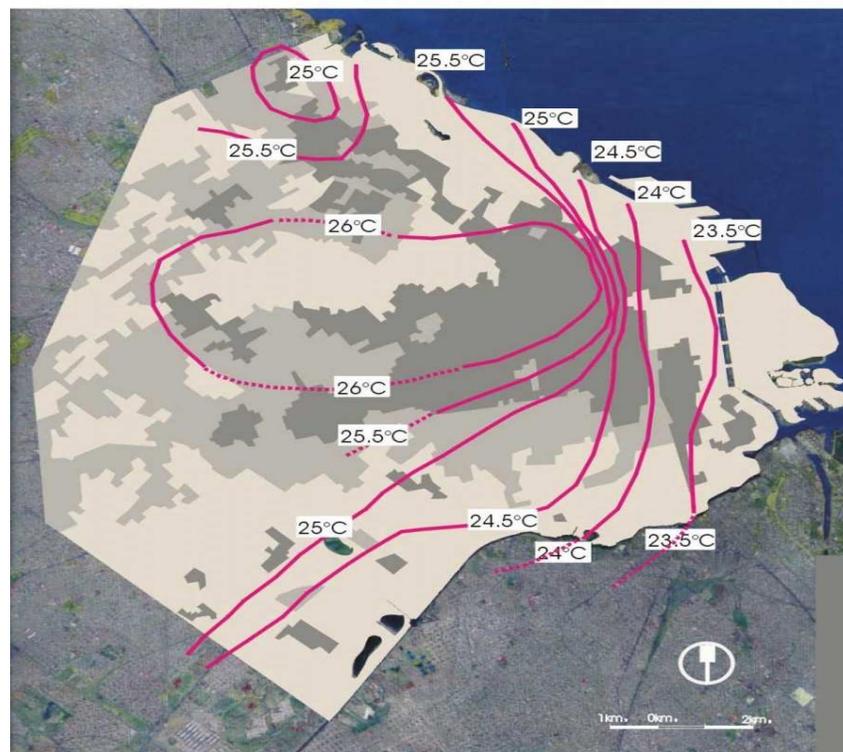
Las mediciones en condiciones de clima caliente se realizaron una tarde con cielo despejado después de tres días de sol. Cuando los datos fueron recogidos con los vehículos, la temperatura en el aeropuerto suburbano fue 21,6 ° C, con brisas de alrededor de 3 m / s desde el noreste. La Figura 2 muestra las isotermas obtenidas con los datos de estos circuitos, registrando las temperaturas urbanas entre 23,5 ° C y 26,9 ° C. Se detectaron zonas más frías alrededor de los parques y otros espacios con vegetación abierta con una reducción media de alrededor de 1 ° C.

Figura 1, la intensidad de la isla de calor urbano, Capital Federal, Buenos Aires, de acuerdo con las mediciones realizadas el 10 de junio de 2010 a las 21:00, aproximadamente..



Fuente: <http://edificiosverdes.com.ar/>

Figura 2, la intensidad de Isla de calor urbano, Capital Federal, Buenos Aires, de acuerdo con las mediciones realizadas el 19 de Octubre de 2010 a las 21:00, aproximadamente.



Fuente: <http://edificiosverdes.com.ar/>



2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

2.4 EL CAMBIO CLIMATICO Y SUS CONSECUENCIAS EN EL DESARROLLO HUMANO.

Transitar el camino hacia un mundo sostenible en función del uso racional de los recursos de la Tierra y el cuidado de la naturaleza como pilares del desarrollo humano, debería convertirse en el principio rector de las sociedades modernas.

La indiferencia sobre los posibles efectos y derivaciones del cambio climático, tomando como apología la justificación del descuido colectivo sobre la base de un derecho adquirido sin considerar la finitud de esos recursos, ha contribuido en menoscabar la esperanza de un futuro más venturoso.

La degradación sistemática que soportan los servicios de la Tierra, como consecuencia de la explotación desmedida de los recursos naturales, ha puesto en situación de riesgo el desarrollo humano en tiempos presentes y futuros.

No obstante, aun persisten los denodados esfuerzos de quienes priorizan el bienestar personal frente al colectivo, valorando los principios mercantilistas contra el legado ecológicos a las próximas generaciones y que en un temerario intento por acallar los voces de advertencia invierten formidables sumas de dinero en la búsqueda de una verdad absoluta. De este modo, desairan la razón y los fundamentos ilustrados académicos que exhortan a un cambio estructural en las practicas y costumbres en los hábitos de consumo y en la administración de los recursos y servicios de la tierra.

En un pasado reciente y en defensa de situaciones similares con el objeto de proteger la capa de ozono estratosférico, se esgrimieron una variedad de argumentos de difícil comprobación que atribuían de deterioro ambiental a causas naturales, y desviaban de esta forma la real atención del origen del problema, los gases clorofluorocarbonos (CFC)^B. Solo la incuestionable comprobación científica motivó la aplicación de soluciones de reparación. A partir del amplio consenso generado por el protocolo de Montreal de 1987 sobre la necesidad de reducir la producción de los gases CFC, se puso de relieve que al existir voluntad política, los recursos económicos y tecnológicos se aplican hacia la búsqueda de una solución.

Desde lo medioambiental, el aumento de al temperatura ambiente producirá el derretimiento o la desaparición de los hielos continentales lo que alterara la fusión de los hielos polares y los glaciares. Por efecto del aumento del nivel del mar, se producirán inundaciones, y se pondrá en peligro a los habitantes de las zonas costeras.

Como resultado de este escenario, 22 ciudades de las 50 más pobladas del planeta se encuentran en situación de riesgo, entre las que podemos citar a Tokio, Hong Kong, Nueva York, Miami, Buenos Aires, Londres, Calcuta y Bombay. Tomando en cuenta que las zonas costeras se encuentran entre las más densamente pobladas, también afectara a las infraestructuras, (rutas, puertos, centrales eléctricas, hospitales, etc.) motores del crecimiento e intercambio económico.

Actualmente, se calcula que hay más de 50 millones de habitantes de zonas costeras que han abandonado sus hogares por culpa de los desastres medioambientales, son los llamados *refugiados ambientales* y se estima que este número podría aumentar para mediados de siglo entre los 150 a 200 millones de desplazados. Esta grave situación nos pone de relieve en forma evidente, los alcances del deterioro ambiental, que impacta crudamente en las poblaciones de menores recursos.

Otra de las consecuencias en el medio ambiente será la acidificación de los océanos debido a los cambios químicos producidos por el aumento en los niveles de dióxido de carbono que traerá aparejado un significativo impacto en los ecosistemas marinos con implicancias en las reservas pesqueras. También se verán profundamente afectados los ecosistemas y, en especial, aquellas especies más vulnerables a variaciones climáticas, a la pérdida de biodiversidad o del hábitat natural. Y de ocurrir incrementos en la temperatura global de solo el 1 o 2°C por encima de los niveles preindustriales, entre el 15% y el 40% de las especies se encontrarían en situación de riesgo.

^B C.F.C: Clorofluorocarbonos.

7 Danilo Antoniazzi (2012). *Sustentabilidad en Real State*.



2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

2.4.1 EL IMPACTO DE LA CONSTRUCCION.

“ Una sociedad se define no solo por lo que crea sino también por lo que decide no destruir”.

Edward Osborne Wilson.

Se cree que, a nivel mundial, la construcción y la operación de edificios en las ciudades industrializadas son responsables del consumo de entre el 45 y 50% de los recursos energéticos y que generan el 50% de los GEI, lo que convierte a esta industria en un importante participante del cambio climático y consumiendo además aproximadamente el 50% de los recursos no renovables.

A nivel mundial, el 75% de la demanda de combustible fósiles se utiliza para producir energía para el transporte, la industria, la agricultura y la producción de alimentos y la gestión, iluminación, acondicionamiento de edificios.

Sin embargo, la industria de la construcción es también responsable de otros impactos en el medio ambiente, como ser la pérdida en biodiversidad, la degradación de los suelos y los recursos naturales y los efectos negativos en la salud y la calidad de vida de los usuarios.

La problemática del impacto ecológico, y sus derivaciones en el medio construido, debe ser analizada desde la perspectiva conceptual. Sustentabilidad en relación con el mercado de la construcción se refiere a limitar los efectos negativos de las obras de construcción en el medio ambiente. Cuando abordamos el tema desde la visión de la sustentabilidad ecológica, nos referimos a las necesidades de proteger la biodiversidad, el ciclo natural de las plantas, los animales y los recursos en el construido. En el caso de la sustentabilidad medioambiental, si bien tiene las mismas connotaciones que la anterior, alude a las necesidades humanas.

Si bien el stock construido no es por sí solo la única causa del calentamiento global, es responsable en gran medida por el legado de edificios energéticamente ineficientes que tendrán una vida útil con impacto en el tiempo a las futuras generaciones.

Cuadro estimado de los recursos utilizados por los edificios a nivel mundial.

Recurso	%
Energía	45-50
Agua	50
Materiales	50
Perdida de tierra cultivable	80
Productos de madera	60
Destrucción de corales	50
Perdida de bosques nativos	25

Fuente: Sustentabilidad en Real State.

Cuadro estimado de la polución atribuida a los edificios a nivel mundial.

Polución	%
Calidad del aire	23
Gases de efecto invernadero	50
Polución del agua potable	40
Perdida de suelo	50

Fuente: Sustentabilidad en Real State.



2. Aspecto intervinientes en el cambio climático.

2.4.2 LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION Y EL AMBIENTE.

La mitad de los materiales utilizados en la construcción proceden de la corteza terrestre producen anualmente en el ámbito de la Unión Europea unos 450 millones de toneladas de residuos. La compleja naturaleza y las nuevas tecnologías de los materiales utilizados limitan las posibilidades de reciclado y reutilización que en la actualidad son de tan solo un 28%, con el consecuente aumento en los problemas de disposición final de residuos y escombros que afecta el paisaje y genera zonas degradadas.

En términos generales, según datos de la Unión Europea, se puede asegurar que el sector de la construcción es responsable de 50% de los recursos naturales empleados, del 70% de la energía consumida en la explotación, producción, manufactura y transporte de los materiales e insumos y del 50% del total de los residuos generados.

Los materiales utilizados en la construcción afectan de diversas maneras al ambiente a lo largo de su ciclo de vida, desde su extracción hasta el final de su vida útil, es decir, hasta su tratamiento como residuo. El análisis de ciclo de vida es una herramienta que se utiliza para identificar, medir y evaluar el impacto potencial sobre el ambiente de un producto determinado, proceso o actividad a lo largo de todo su ciclo de vida, mediante la cuantificación del uso de recursos y emisiones ambientales. Este análisis se conoce como "desde la cuna a la tumba".

En la ciudad de Buenos Aires se generan por día mil toneladas de residuos de la construcción que provienen de demoliciones y escombros de obras y es esencial trabajar en programas de reducción, reutilización y reciclaje de los residuos.

Hace años que ha comenzado en Europa un proceso que se llama presentación de información ambiental en productos para la construcción. Entre las razones que han impulsado dicho proceso se pueden nombrar las políticas ambientales desarrolladas por los países industrializados, el eco-etiquetado tipo I, la necesidad de equiparar el nivel de competencia entre los distintos proveedores del sector y la eliminación de listas de preferencias de productos basadas en metodologías de evaluación ambiental de dudosa confirmación.

Un aspecto importante para tener en cuenta con el fin de alinear acciones tendientes al cuidado y consecuencias futuras en el ambiente, es el de la trazabilidad de los productos utilizados en la construcción, en donde a partir de un número identificador se puede conocer el origen del material utilizado.

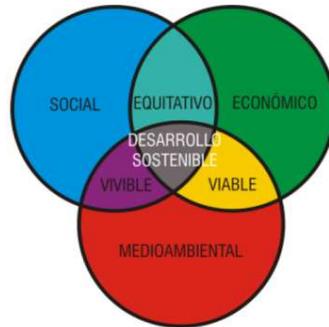
Entre los proveedores del sector que trabajan activamente en soluciones que reduzcan el impacto ambiental en la fabricación de materias primas para la construcción, se encuentran los fabricantes de cementos. Con el propósito de reducir la huella ecológica producida por el hormigón, se trata tanto desde las industrias cementeras como desde el ámbito académico en soluciones orientadas en la sustitución de agregados, en el uso de una menor cantidad de agua y en la reducción del consumo de energía utilizada para su producción.

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



El desarrollo sostenible es: "Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades".⁸

Esquema conceptual del desarrollo sostenible.



Fuente: Adams, W.M (2006).

Según este planteamiento el desarrollo sostenible tiene que conseguir a la vez:

A- Satisfacer a las necesidades del presente, fomentando una actividad económica que suministre los bienes necesarios a toda la población mundial.

B- Satisfacer a las necesidades del futuro, reduciendo al mínimo los efectos negativos de la actividad económica, tanto en el consumo de recursos como en la generación de residuos, de tal forma que sean soportables por las próximas generaciones.

Cuando nuestra actuación supone costos ambientales futuros inevitables se deben buscar formas de compensar totalmente el efecto negativo que se está produciendo, por ejemplo desarrollando nuevas tecnologías que sustituyan el recurso gastado.

C- La sostenibilidad ambiental, se refiere a la necesidad de que el impacto del proceso de desarrollo no destruya de manera irreversible la capacidad de carga de los ecosistemas.

D- La sostenibilidad social, cuyos aspectos son:

- a) El fortalecimiento de un estilo de desarrollo que no perpetúe ni profundice la pobreza ni, por tanto, la exclusión social, sino que tenga como uno de sus objetivos centrales la erradicación de aquella y la justicia social.
- b) La participación social en la toma de decisiones, es decir, que las comunidades y la ciudadanía se apropien y sean fundamental del proceso de desarrollo.

⁸ Informe Brundtland (1987). Nuestro Futuro Común.

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



3.1 ARQUITECTURA SUSTENTABLE.

3.1.1 Introducción a la sustentabilidad.

La arquitectura y las construcciones en general satisfacen la necesidad del hombre de protegerse de factores climáticos. La arquitectura es una de las muchas transformaciones que el hombre hace a su hábitat; esta es la principal forma de alterar un ecosistema. Es por ello que arquitectura y ecología deben integrarse para que el impacto dentro en biosfera sea mínimo.

Tal como afirma Sophia y Stefan Behling, "debido al creciente número de edificios sin calidad y eficiencia arquitectónica, ingenieros y planificadores urbanos son directamente responsables del entorno construido y por lo tanto son responsables por la ineficiencia o eficiencia de los edificios que diseñen".

La preocupación por la relación entre un entorno natural y otro artificial nacieron en Roma con Vitruvio. Sus consejos de orientación, iluminación y ubicación se centraron en la relación hombre – naturaleza, viéndola como un recurso para satisfacer las necesidades humanas.

Durante el Renacimiento, el hombre "despierta" de la etapa de opresión física, intelectual y espiritual que se dio en el feudalismo. En Europa, principalmente en Italia, varios filósofos se plantean el problema de la existencia -para que estoy aquí- y el ser –quien soy, como soy-. El hombre renacentista busca principios y leyes naturales para derribar los prejuicios que tenían formados; es un hombre inquieto por lo que experimenta realizando varios descubrimientos. El más importante fue la imprenta que fomentó el desarrollo y difundió la cultura en pro de la evolución de la humanidad.

En la actualidad el ser humano se da cuenta de lo que es capaz de hacer; por ello en el siglo XIX en Inglaterra, la Revolución Industrial afecta, en forma crucial, la vida cotidiana. La tecnología, como aplicación sistemática del conocimiento científico a tareas prácticas que provoca una división y subdivisión en partes, fases o componentes, se incorpora en todos los procesos productivos. Con esta aparece la industria, la fábrica y el taller. A raíz de su aplicación el trabajo se transforma, la máquina es ahora el personaje principal. La producción se eleva debido a la facilidad de fabricación o de la oportunidad en el acceso a la materia prima. La calidad de vida es percibida como "mejor aun cuando el uso que se hace de los recursos naturales y la contaminación provocada por las fábricas, aumentan. La evolución del hombre tiene un costo elevado: el deterioro, es ese momento eventual, de la naturaleza.

A pesar de esto, personajes como Ebenezer Howard con las ciudades jardín; y el ingeniero Lidofons Cerdà en el plan de reforma y ensanche de la ciudad de Barcelona, buscan una respuesta a la deshumanización: la óptima utilización de la naturaleza como símbolo de higiene contrastando con la insalubridad provocada por el surgimiento de una nueva clase social; son movimientos que intentan provocar el deseo por conservar la naturaleza, dando lugar a movimientos como "city beautiful". Estos movimientos hacen que la naturaleza se perciba como un elemento capaz de ser manipulada y adecuada, por y para el hombre, protegiéndola para ser utilizada beneficiosamente en favor de su salud física y mental.

Con el movimiento modernista la naturaleza pasa a ser un telón de fondo en la urbanizaciones. La ciudad debía tener áreas verdes para el bienestar de sus habitantes. Renace el interés por el asoleamiento y la ventilación natural considerándolos como factores esenciales para una vida saludable. Debido al espíritu optimista de la época, no se da importancia al agotamiento de recursos, ni al factor tecnológico versus el natural.

Después de la segunda guerra Mundial, se inician investigaciones sobre cómo aprovechar la energía nuclear para usos civiles y acerca del uso de fuentes de energía que puedan sustituir a los combustibles fósiles. Hubo una unión entre ciencia y tecnología para explorar energía solar, eólica, térmica y otros tipos de energías renovables. En este sentido se logró un avance en todos los campos desde la arquitectura hasta la exploración espacial. Se creía que todo podía ser resuelto por la ciencia. La naturaleza fue catalogada, explorada y entendida para que se utilizara, por parte del hombre, fuera eficaz.

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



En la segunda mitad el siglo XX, durante los años sesenta y setenta, se perdió la fe en la tecnología y la ciencia, buscando un retorno a la naturaleza. Los movimientos de estos años buscaban inspiración en las culturas orientales, ya que para ellos estar en equilibrio significaba estar en "paz con la naturaleza". Cuando se origina la primer crisis petrolera se exploran, nuevamente, otro tipo de energías. La palabra "ecología" toma fuerza, por lo que fue demasiado utilizada. Se crea una conciencia sobre la fragilidad del planeta Tierra.

En esta época Paolo Soleri crea una comunidad solar llamada Arcosanti en donde utiliza conceptos "arcológicos". Para Soleri, la arquitectura es la "forma física de la ecología humana, en donde la forma es lo principal y la estructura lo secundario, ya que para el la estructura limita. Desde su punto de vista las ciudades modernas son un caos debido a que se desperdicia el espacio, la tierra se desgasta perdiendo su fertilidad, se utiliza mucho tiempo movilizándose de un lugar a otro y existe un desperdicio mental".

En los años ochenta del mismo siglo, el acelerado crecimiento económico mundial, el desarrollo de la tecnología y la ciencia vuelve a tener influencia en todos los ordenes de la vida humana y por lo tanto en todas las decisiones que se toman. El hombre olvida la importancia de considerar los efectos de sus decisiones sobre la naturaleza para centrarse en lo que fue percibido como una generación de bienestar material aunque fuera a expensas de aquella. La preocupación por la salud del planeta se encuentra difundida en la mayor parte de países industrializados debido a la enseñanza de la crisis de los años setenta.

Al inicio de los años noventa hubo una gran recesión económica mundial, por lo que el hombre comenzó a dudar de la capacidad de los expertos en cualquier campo para pronosticar, prevenir y resolver cualquier problema de amplias dimensiones.

3.1.2 Sus orígenes.

El manejo de una teoría de arquitectura amigable con el medio ambiente no ha sido un termino tan nuevo como se piensa, ya que a lo largo de la historia han existido momentos en los cuales los diseñadores recuerdan que la arquitectura no solo es arte y belleza, si no que es un medio para mejorar la vida del usuario y su entorno ya sea natural o artificial.

El manejo del medio ambiente a través de la arquitectura se ha visualizado a lo largo de la historia de una u otro manera, uno de los grandes ejemplos de la historia son las ciudades Incas como el Machu Picchu, donde la arquitectura encuentra ese equilibrio de materiales, acople a su entorno y no invade un ecosistema, al contrario ser amigable con este y vivir en armonía, si bien es cierto no es arquitectura sostenible pero es un gran paso hacia una visión que no fue tomada en cuenta.



Fuente: nationalgeographic.com

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



En nuestra era, luego de la segunda guerra mundial en la arquitectura surge el movimiento modernista en el cual se habla que la vivienda es la **“maquina para vivir”** y ese pensamiento industrial se desliga y se olvida del pensamiento ecológico que se mantenía en el arte y en la arquitectura como los rosetones en el Gótico o los decorados de flores en el Arts and crafts, la arquitectura moderna era fría y aislada del usuario del entorno en el que estaba asentada la edificación y era en edificios que generaban un derroche de energía tanto de producción como de uso.

Arquitectura Moderna. Pabellón de Barcelona, Mies Van Der Rohe



Fuente: <http://miesbcn.com/es/el-pabellon/>

Uno de sus grandes representantes del movimiento fue, Le Corbusier con sus 5 puntos hacia una nueva arquitectura, de entre los cuales se desprenden dos puntos muy importantes: La planta libre y las terrazas –jardín que son un aporte a las arquitecturas ecológicas. Las plantas libres generan un espacio entre el edificio y el suelo en el cual se evita la manipulación del entorno, el segundo punto es quizás el mas utilizado en ciudades importantes y con abundantes edificaciones a gran altura, en donde la terraza se convierte en un aislante térmico colocando jardines sobre este y tiene su aporte hacia el usuario que puede tener un lugar de esparcimiento sobre la edificación a la vez que recupera la superficie absorbente del suelo acupada por el edificio.

En el mismo momento surge la voz de un Arquitecto Estadounidense pionero de la Arquitectura orgánica; Frank Lloyd Wright, el cual con su obra maestra “La casa de la cascada” en 1935 genera la unión entre el entorno natural y el entorno artificial lo cual es una antitesis de lo que el modernismo genero, pero a pesar de sus excelentes ideas sobre la unión de la arquitectura a su entorno estas no tuvieron resonancia en los oídos del mundo que estaba maravillado por el lenguaje del modernismo y no le dieron importancia al degrado de la naturaleza que este generaba poco a poco.

Arquitectura Moderna. Villa Savoye. Le Corbusier.



Fuente: <http://villa-savoye.monuments-nationaux.fr/es/>

La casa de la cascada, Frank Lloyd Wright.



Fuente: www.cosasdearquitectos.com

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



3.1.3 Orígenes del concepto de sustentabilidad.

En 1987, la comisión Mundial del medio Ambiente y el desarrollo, definió por primera vez la manera sintética el desarrollo sustentable como aquel que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprender la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

En ese contexto, en 1992, en medio de una creciente preocupación por el futuro de la humanidad, se lleva a cabo la Primera Cumbre Mundial del Medio Ambiente donde 172 países se reúnen a discutir sobre la salud de la tierra en busca de una solución factible, ya que la naturaleza se consideraba necesaria para la supervivencia humana. Es cuando por primera vez utilizan la palabra "sostenible", aludiendo con ello a la necesidad de satisfacer las necesidades de la población armonizando la interrelación que debe existir entre el desarrollo económico, los recursos naturales y culturales de los países, para abrir las posibilidades de desarrollo de las futuras generaciones. Se afirmó que si los proyectos de desarrollo no reúnen las condiciones de sostenibilidad, estaría fuera del contexto moderno, así como de las corrientes de pensamiento y ejecución de un mundo cada vez más consciente del gran peligro en que se encuentra.

Según el informe Brundtland, para alcanzar la condición de desarrollo sustentable se deberían cumplir una serie de condiciones y estrategias globales, nacionales, regionales y locales, en un equilibrio basado en 3 conceptos indispensables: integridad ambiental, eficiencia económica y bienestar social.⁹

El habitar una sociedad sostenible implica eco educación, que seguramente será la educación del siglo XXI. La sustentabilidad es el único camino que tenemos como especie para garantizar el bienestar de nuestra comunidad a largo plazo. La sustentabilidad se basa en la premisa de que "hay suficiente para todos si todos nos contentamos con lo suficiente", esta manera de vivir requiere de una conciencia ordenada, de una nueva relación humanidad- naturaleza y de la nueva ciencia holística que integre ciencia, arte y espiritualidad.

3.1.4 La naturaleza, la sustentabilidad y el diseño.

Para muchas personas el deterioro de nuestro medio ambiente es uno de los factores que ponen en peligro la sobrevivencia de la humanidad. Muchos de los llamados a generar conciencia en este sentido se basan en estudios reconocidos y no solo son expresiones alarmistas. La dimensión del problema es presentada objetivamente por científicos e intelectuales de alto prestigio y reconocimiento (en congresos, en los medios, en revistas de investigación especializadas y documentadas, etc.) El efecto invernadero, los daños en la capa de ozono, los cambios climatológicos, la contaminación del agua, aire, en las ciudades, la extinción de especies naturales (animales y vegetales) son tan solo una pequeña muestra de la gran problemática a nivel global. Nuestra labor como diseñadores debe considerar esta problemática ambiental, pues al seleccionar materiales, ubicaciones, localizaciones, procesos de fabricación, etc., nuestras decisiones tienen una considerable influencia en este proceso de deterioro ambiental.¹⁰

Desfavorablemente la mayoría de los modelos o formas de generar diseño siguen orientadas al objetivo de resolver cierta problemática, sin considerar las diversas implicaciones y consecuencias de las decisiones de diseño. No se puede desestimar que surge de un programa de necesidades (a nivel ambiental, social, cultural, etc.), como dice Rittel, las decisiones de diseño son un arma de un solo accionar, cualquier cosa que se encuentre bajo el control del diseñador, o planificador pasará a ser parte del sistema-objeto. Cualquier cosa que afecte al sistema pero no pueda ser controlado por el diseñador planificador pasará a ser parte del ambiente (universo, contexto) del sistema.

⁹ Moreno Parada Francisco. *¿Hacia donde vamos? El contexto de la cooperación global.* (1998).

¹⁰ Rodríguez Morales Luis. *Diseño Estrategia y Táctica.* (2006).

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



Todo, en y para el diseño de la humanidad deberá diseñarse de una manera ecológicamente sustentable y responsable.

Nuestra mentalidad como diseñadores debe cambiar y evolucionar para asegurar nuestra propia supervivencia, no incluyendo solo aspectos relativos al manejo y desarrollo de formas o presupuestos, sino comprender los efectos que estas decisiones de diseño tengan en la cultura y en nuestro medio ambiente.

La clave de esta nueva concepción del diseño es un diseño sustentable. La sustentabilidad debe considerarse como una forma de vida que afecta, tanto nuestra relación individual como colectiva con el ambiente que nos rodea. Y para esto necesitamos conocer primero los impactos asociados con nuestro trabajo y nuestra vida diaria y como se relacionan todas las actividades.

Existen dos objetivos claros para el diseño de una arquitectura sustentable.

1. Los edificios sustentables, deben de una manera metafórica "posicionarse lo mas ligeramente posible sobre la Tierra", minimizando el impacto ambiental asociado con su construcción, su vida de uso, y el final de su vida disminuyendo al máximo sus huellas ecológicas.
2. Los edificios deben deshacer una contribución positiva y apropiada al ambiente social en el que se desarrollan, analizando necesidades practicas para las personal que las integren y desarrollen de una manera física y psicológica con su ambiente y su ser.

Los edificios no deben solo tener necesidades practicas o funcionales, sino también caracteres estéticos y psicológicos para la gente. Muchos edificios son valorados por que llegan a formar parte de la propia cultura de una comunidad, tienen largas vidas de duración y son económicamente sustentables. El concepto de sustentabilidad económica deberá ser bien entendido por los arquitectos y diseñadores: edificios exitosos generan dinero, se venden o venden rápidamente, demandan una mejor renta, tienen largas vidas y ayudan a regenerar de manera urbana y social ciertas áreas, edificios sustentables son aquellos que pueden estar activos durante mucho tiempo. "Lo que podemos construir ahora podrá afectar las siguientes generaciones" el diseñar consumiendo el máximo de energía, agua de desechos y materiales contaminantes, es obviar alas siguientes generaciones que nos precederán...¹¹

Crear una arquitectura sostenible es el único medio de ajustar las actividades humanas a un entorno cada vez mas amenazado y mas deteriorado. Arquitectos, urbanistas y cualquier otro profesional relacionado con la construcción del hábitat, deben ser capaces de analizar el impacto que las nuevas tecnologías y la infraestructura tienen sobre el medio ambiente, sobre la vida humana, sobre ciudad y sobre el lugar de trabajo.

La arquitectura eco sostenible genera una estrecha relación entre ecología, hombre y arquitectura. Uno de sus principales objetivos es no realizar acciones que provoquen efectos en serie especialmente al considerar la escala urbana, ya que además de afectar el medio ambiente circundante local, puede afectar la biosfera en cualquier otro lugar, incluso en otro continente provocando impactos a distancia.

La construcción de un edificio crea una interacción entre el entorno y el ser humano, actuando como filtro. Usualmente se diseña de acuerdo a una función, o técnica, etc, colocándose en un determinado sitio como algo independiente. Desde este momento la edificación es un "organismo vivo" que interactúa con el ecosistema. La arquitectura se puede comparar con el proceso de vida de una persona: este consume alimentos y elimina sus desechos, inhala oxígeno y exhala anhídrido carbónico. La arquitectura, necesita materiales para su construcción; consume agua; elimina aguas grises y negras; toma aire exterior y despidе aire viciado; necesita energía: eléctrica, gas, carbón, leña y petróleo; y elimina calor, radiación electromagnética, ruido y contaminación.

¹¹ Sassi Paola, *Strategies for sustainable Architecture*. Oxford. (2006).



3.2 ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS EN LA ARQUITECTURA.

3.2.1 DEFINICION BIOCLIMATICA.

SITUACION LOCAL

Composición de soluciones arquitectónicas a partir del conjunto de técnicas y los materiales disponibles, con miras a conseguir el resultado del confort deseado, conforme con las exigencias del usuario y a partir del clima local.¹²

La concepción bioclimáticas es ante todo de compromiso cuyas bases son:

Un programa de arquitectura.

Un paisaje.

Una cultura.

Unos materiales locales.

Cierta noción del bienestar y del abrigo.

Cuya síntesis es la envoltura habitable.

Arquitectura ecológica, bioclimáticas, etc. son algunos términos, que nos son sinónimos, pero persiguen un común denominador, promover diseños con el objetivo de restaurar el balance o equilibrio entre el medioambiente las acciones antrópicas sobre el medio.

El buen comportamiento bioclimático de la arquitectura ha de pasar por entender y optimizar, en relación con el edificio, los ciclos de materia, energía e información.

Arquitectura ambiental.

*respetuosa de su
entorno y microclima local.*

Arquitectura ecológica.

*no impacto en ecosistemas
evitar la contaminación
respetar la biodiversidad.*

Arquitectura bioclimática.

*habitabilidad
Confort.*

Arquitectura sustentable.

=

Arquitectura eficiente.

Construcción.

Mantenimiento.

Para poder trabajar en términos de arquitectura sustentable se necesita:

Sensibilidad ecológica + conocimiento bioclimático + innovación.

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



ESTRATEGIAS BIOCLIMATICAS:

El termino estrategias se refiere a la definición de las acciones optimas para la consecución de un fin, basadas en ciertas reglas, principios o directrices que ayuden a tomar las decisiones correctas. En el caso del diseño bioclimático, las estrategias están enfocadas a cumplir los objetivos fundamentales de la arquitectura:

1. Crear espacios habitables que cumplan con una finalidad funcional y expresiva, que propicien el desarrollo integral del hombre. E videntemente para cumplir este objetivo, los espacios debe ser saludables y confortables.
2. Hacer un uso eficiente de la energía y los recursos; teniendo hacia la autosuficiencia de las edificaciones en la medida de lo posible.
3. Preservar y mejorar la relación el medio ambiente.

Los objetivos generales son muy amplios, es por eso que se abordan únicamente las estrategias de diseño enfocadas a conseguir la climatización natural de los espacios, es decir para lograr condiciones optimas de confort higro-termico, y reducir al máximo los consumos de energía convencional para el calentamiento o enfriamiento de las edificaciones.

Las condiciones térmicas de un lugar pueden encontrarse en cualquier de los siguientes casos:

- Por debajo del rango de confort.
- En la zona de confort.
- Por arriba del rango de confort.

El primer caso es conocido como *bajocalentamiento*, es decir cuando el ambiente es frio y por lo tanto es necesario ganar energía calórica. En este caso las estrategias básicas serán: promover la ganancia de calor y evitar al máximo la perdida del calor ganado o generado en el interior de los locales.

En el segundo caso, las condiciones térmicas son confortables y adecuadas, por lo que deberá tratar de mantenerlas en ese estado. Las estrategias para conseguirlo dependerán de su la tendencia del comportamiento térmico si es ascendente o descendente.

El tercer caso también es llamado como periodo de *sobrecalentamiento*, es decir que las condiciones ambientales son calurosas. En este caso las estrategias básicas serán las inversas a los periodos fríos, es decir, evitar la ganancia de calor y favorecer las perdidas .

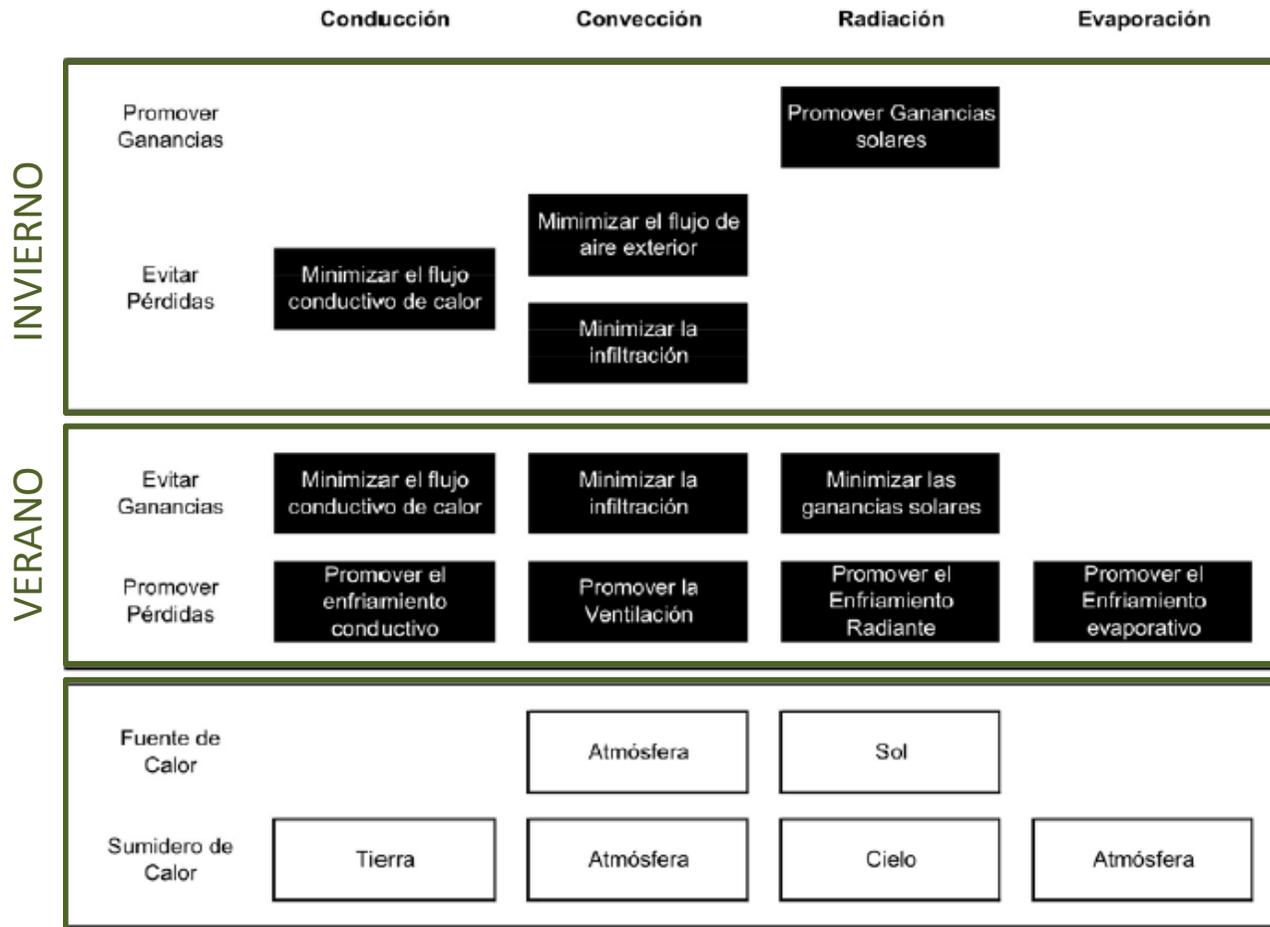
Basándose en los mecanismos de transferencia de calor y considerando al Sol como la principal fuente natural de energía, se obtiene la siguiente tabla¹ que sintetiza las estrategias básicas para cada uno de los casos de condiciones térmicas de confort.



ESTRATEGIAS DE DISEÑO BIOCLIMATICO

MECANISMO DE TRANSFERENCIA DE CALOR.

ESTRATEGIAS DE CONTROL.



Fuente: Watson, Donald & Labs, Kenneth. Climatic Desing. McGraw-Hill Book Co. Neuva York, USA. 1983

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



3.2.2 PROCESO DE DISEÑO BIOCLIMATICO. CONTROL AMBIENTAL ARQUITECTONICO.

“El diseño bioclimático de un edificio es la actividad de mayor eficacia medioambiental y la de menor coste económico, de todas las que se pueden adoptar, a la hora de diseñar un edificio sostenible. Además, es la actividad que más influencia tiene en la estructura arquitectónica y el diseño formal del edificio. El arquitecto es capaz de controlar la luz, el espacio, el color,... incluso la percepción espacial de los edificios, con su actividad proyectual. Por otro lado, puede controlar las emociones, las sensaciones y el comportamiento de sus ocupantes. incluso, puede controlar incluso la temperatura y la humedad en el interior de los edificios que proyecta. Tomando decisiones puramente arquitectónicas se puede lograr que un edificio se caliente, por si mismo, en invierno, y se refresque, por si mismo, en verano. Dichas decisiones tienen que ver con la orientación, la tipología y la estructura formal del edificio, así como con la disposición y colocación de los diferentes componentes arquitectónicos en el mismo. Es decir, decisiones puramente arquitectónicas, que no necesitan de artefactos tecnológicos, y no incrementan el costo final del edificio. Por ello, el grado de bioclimatismo de un edificio puede variar considerablemente dependiendo de las decisiones arquitectónicas que se adopten, o lo que es lo mismo, del nivel de conocimientos y experiencia que haya adquirido el arquitecto, a lo largo de su actividad profesional. Algunos profesionales pueden lograr simplemente un leve descenso del consumo energético del edificio, y en cambio, otros arquitectos podrían lograr que el edificio apenas consuma energía. Algunos arquitectos incluso podrían lograr (dependiendo del clima local) que los edificios que proyectan se autorregulen térmicamente, por si mismos, sin necesidad de sistemas de calefacción o aire acondicionado, y por tanto minimizando consumo energético alguno. En edificios tales como Ramat Eco-House, Green Box, Restaurante Casas del Rio, Sollana Eco-House, Green Box, o Eye of Horus Eco-House, entre otros. Todos estos edificios se autorregulan térmicamente, sin necesidad de artefactos tecnológicos, y tienen un consumo energético cero”.¹³

Queda claro por tanto, que un “edificio bioclimático” es aquel que se autorregula térmicamente, sin necesidad de equipos mecánicos, y tan sólo por medio de su estructura arquitectónica. Por tanto, para lograr un verdadero edificio bioclimático deben tomarse las decisiones adecuadas, con el fin de lograr, con decisiones puramente arquitectónicas, tres objetivos fundamentales:

1. **Generación de calor (y fresco)**
2. **Almacenamiento de calor (y fresco)**
3. **Transferencia de calor (y fresco)**

Para lograr estos tres objetivos el arquitecto debe desplegar un conjunto variado de estrategias arquitectónicas concretas. Estas estrategias pueden ser tan variadas y numerosas como le permita su experiencia profesional, por lo que no es posible acotarlas. Sin embargo, y con fines puramente académicos y didácticos, a continuación se identifican las más importantes y efectivas. Por supuesto, muchas de ellas suelen ir íntimamente ligadas a otras, ya que se necesitan mutuamente.

1. **Estrategias arquitectónicas para generar calor (y fresco)**

Son estrategias puramente arquitectónicas que permiten que un edificio se caliente (o se refresque), por si mismo, sin necesidad de artefactos tecnológicos. Algunas de estas estrategias son muy sencillas, pero otras son realmente ingeniosas o especializadas. Por otro lado, algunas de ellas son complementarias, y en cambio otras son, en cierta medida, excluyentes entre sí. Por tanto, en el diseño de un determinado edificio se debe elegir el conjunto de acciones más efectivas, adecuadas y económicas, que permita que dicho edificio se comporte con la mayor eficacia posible

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



Muchas de estas estrategias son extremadamente económicas, ya que simplemente implican un cambio en la disposición de elementos arquitectónicos, que se presuponen ya existentes en el diseño de un determinado edificio. En cambio, otras acciones podrían resultar más costosas y complejas, por lo que, el arquitecto debe integrarlas correctamente con los elementos arquitectónicos ya existentes, con el fin de disminuir al máximo el posible sobre coste (en cualquier caso, inferior al coste de cualquier artefacto tecnológico que se pudiera incorporar para tal fin).

2. Estrategias arquitectónicas para almacenar calor (y fresco)

Para realizar un correcto diseño bioclimático del edificio, además de utilizar estrategias puramente arquitectónicas para generar calor o fresco, es necesario disponer componentes arquitectónicos con el fin de almacenar al máximo dicho calor o (fresco), para poder utilizarlo cuando sea necesario.

El almacenamiento térmico se consigue básicamente aumentando la inercia térmica de los edificios, es decir, la masa de algunos de sus componentes. Por ello, deben utilizarse sistemas estructurales de gran masa, pero al mismo tiempo que supongan el menor coste energético posible, y que se puedan construir con la mayor rapidez y sencillez posible. Además, deben utilizarse otros elementos arquitectónicos (agua, tierra, residuos...) que aumenten al máximo la masa del edificio, al menor coste posible.

La inercia térmica del edificio es fundamental, ya que sin ella, el edificio no podría comportarse adecuadamente, o necesitaría la ayuda de artefactos tecnológicos, con el consiguiente consumo energético, y aumento de precio.

Una elevada inercia térmica permite, en invierno, que el calor generado durante el día de forma natural (básicamente por la radiación solar), se mantenga durante la noche, sin consumo energético alguno, y asegurando el bienestar de sus ocupantes. Del mismo modo, permite, en verano, que el fresco generado durante la noche de forma natural (al bajar la temperatura por ausencia de radiación solar), se mantenga durante el día, sin consumo energético alguno, y asegurando el bienestar de sus ocupantes.¹⁴

Del mismo modo, y en términos generales, una elevada inercia térmica permite obtener una temperatura siempre estable en el interior de los edificios, con independencia de las variaciones térmicas exteriores, y garantizar de este modo el bienestar de sus ocupantes.

Sin la suficiente inercia térmica no hay forma de conseguir este comportamiento, y por tanto, no hay forma de conseguir un verdadero edificio bioclimático.

EXTERIORES AL EDIFICIO.



Figura 1.



Figura 2.



Figura 3.

Fuente: www.masterarquitectura.info

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



3. Estrategias arquitectónicas para transferir calor (y fresco)

Debido a la complejidad espacial de la mayoría de los edificios, no todas sus estancias tienen posibilidad de refrescarse o calentarse arquitectónicamente de forma natural por medio de las estrategias arquitectónicas descritas. Por ello se deben disponer estrategias arquitectónicas para transferir el calor (o el fresco) acumulado, a otras partes del edificio en las que no se haya podido obtener directamente de forma natural, y de este modo garantizar que todas las estancias del edificio puedan garantizar el bienestar y el confort de sus ocupantes.

Por tanto, se debe elegir cuidadosamente tanto la tipología y estructura arquitectónica general del edificio, como las estrategias arquitectónicas más efectivas para transferir calor, o fresco, de unas estancias a otras.

1-. MECANISMOS DE TRANSMICION.

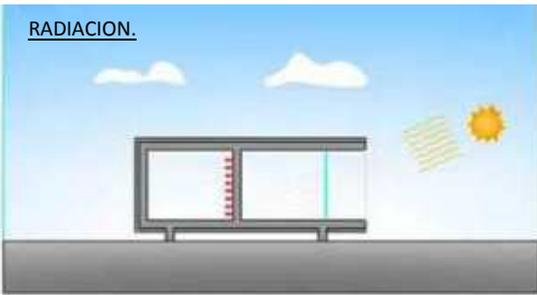


Figura 1.

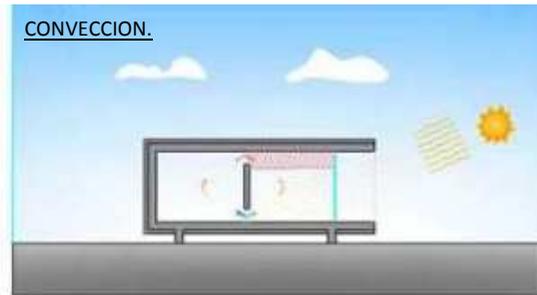


Figura 2.



Figura 3.

Fuente: www.masterarquitectura.info

Para hacer un uso correcto de estas estrategias bioclimáticas, y asegurar el efectivo diseño de un determinado edificio, se debe establecer, a su vez, un proceso de diseño general de diseño bioclimático.

Este proceso de diseño debe servir de guía al arquitecto en su correcta toma de decisiones, y al mismo tiempo debe asegurar que se toman las decisiones adecuadas, asegurando la mayor eficacia energética de un determinado edificio, y el menor coste económico posible.

Esta estrategia general es la siguiente:

1. Obtención de datos climatológicos.

En primer lugar se debe recabar la máxima información climatológica posible de un determinado lugar. Esta información debe incluir la variación térmica diaria, la variación de la humedad ambiental diaria, los vientos dominantes, la intensidad de la radiación solar, las horas de iluminación natural diaria, etc., así como cualquier dato representativo del microclima local. Como resultado de esta primera etapa ya se puede tener una idea borrosa de los principales problemas a resolver, así como del tipo de edificio más adecuado.

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.

2. Obtención de la inclinación de la radiación solar.

El siguiente punto consiste en calcular, para las diferentes estaciones representativas del año, la inclinación de la radiación solar, a diferentes horas del día. Es especialmente importante conocer la máxima y la mínima inclinación solar. Esta información da una idea de ciertos aspectos básicos de la estructura del edificio (profundidad de los espacios, altura de los huecos, posición de núcleos de comunicación,..), y de la estructura formal de la fachada (tipos de huecos, dimensionado de las protecciones solares, etc...).

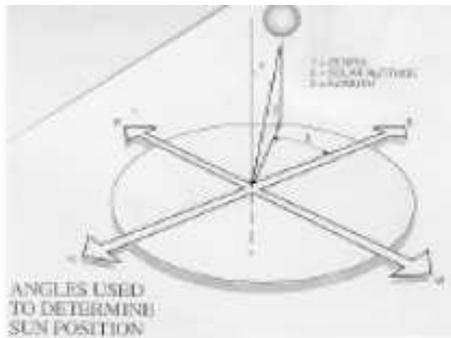


Figura 1.

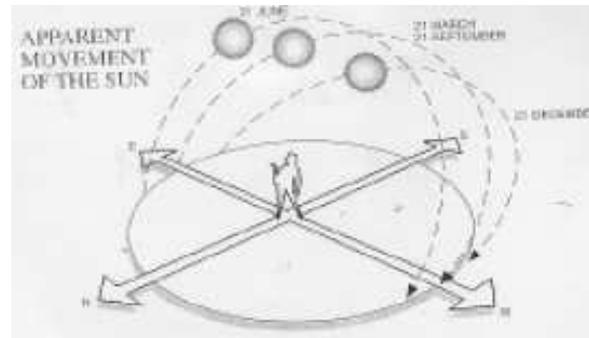


Figura 2.

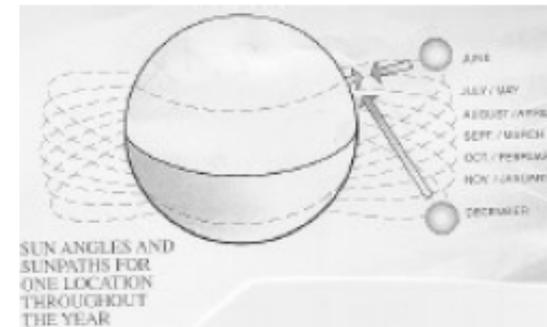


Figura 3.

Fuente: Estrategias bioclimáticas en la Arquitectura.

La posición del Sol (figura 1,2 y 3) viene definida por su altitud sobre el horizonte, lo que en términos científicos se representa por la letra griega alfa, y por su azimut (Angulo entre la proyección en el plano horizontal de la línea que une el Sol y la tierra y el eje norte-sur en el mismo plano) representado por la letra griega gamma.

El recorrido del Sol en un día determinado a una latitud determinada puede ser representado en un grafico (carta solar) por una linea curva definida por las coordenadas alfa y gamma.

3. Confección de diagramas de confort.

Los diagramas de confort se confeccionan a partir de diagramas higrotermicos en los que se estableció la zona de confort humano. Sobre estos diagramas se grafica la variación de temperatura y humedad a lo largo de los días más representativos de cada estación térmica del año. Esta información sugiere claramente las necesidades de ventilación, inercia térmica, aireación, calefacción, y des humectación. Por tanto, proporciona una información básica y exacta de las características más importantes del edificio (masa, factor de forma, tipo de huecos, sistemas de ventilación, necesidad de aislamiento, etc.).

3. DESARROLLO SUSTENTABLE.



3.1.3 ASPECTO CONSTRUCTIVOS..

Para poder diseñar bioclimáticamente es fundamental tener en cuenta los aspectos de funcionamiento de los elementos constructivos. Distintos materiales funcionarían de manera diferente según sus características y según se utilicen en sistemas constructivos concretos.

Características de los materiales: La eficacia de los elementos constructivos en el control o modificación de las condiciones térmicas, lumínicas y acústicas se definen por la manera en que los materiales empleados absorben, transmiten y acumulan energía.

No tiene sentido internarse en una clase de construcción sobre materiales y elementos constructivos, simplemente se destaca la importancia de las características diferentes de los materiales desde el punto de vista térmico (resistencia térmica, capacidad térmica), desde el punto de vista lumínico (coeficientes de transmisión, absorción, reflexión y refracción de la luz), y desde el punto de vista acústico (absorción, transmisión y reflexión de sonidos).

3.1.3.1 Aspecto de economía constructiva.

El pensamiento bioclimático introduce la idea fundamental del aprovechamiento de los recursos naturales, de una manera consiente y lógica, por ello propone la utilización de recursos locales. Carece de sentido la descontextualización de materiales y sistemas constructivos, la cultura constructiva de una zona permite el mejor aprovechamiento de los mismos y generalmente garantiza su mejor funcionamiento. Aboga por una economía constructiva basada principalmente en el conocimiento constructivo.

3.1.3.2 Aspecto durabilidad.

Por lo general esta misma cultura constructiva determina el funcionamiento correcto de los materiales no solo inicial, sino continuo en el tiempo. Cada edificación debe diseñarse en función también de su potencial funcionamiento en el tiempo. Hemos de valorar y dimensionar la elección de materiales y sistemas constructivos en base al programa temporal que plantea cada edificio. No tendrá sentido la elección de sistemas constructivos sólidos en arquitecturas efímeras y viceversa.

Edificios construidos para durar.



Figura 1.
De izquierda a derecha, las pirámides de Kheops, Kefrén y Micerinos en la región de Gizeh.
Fuente: Guillermo D. Giménez (julio-agosto de 2001)



Figura 2.
Fuente: John Lawrence Photographers Choice Getty Images

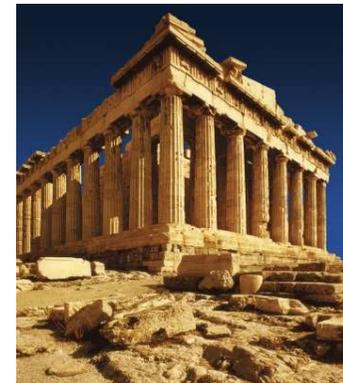


Figura 3.
Fuente: HARALD SUND / GETTY IMAGES



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

4.1 QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?

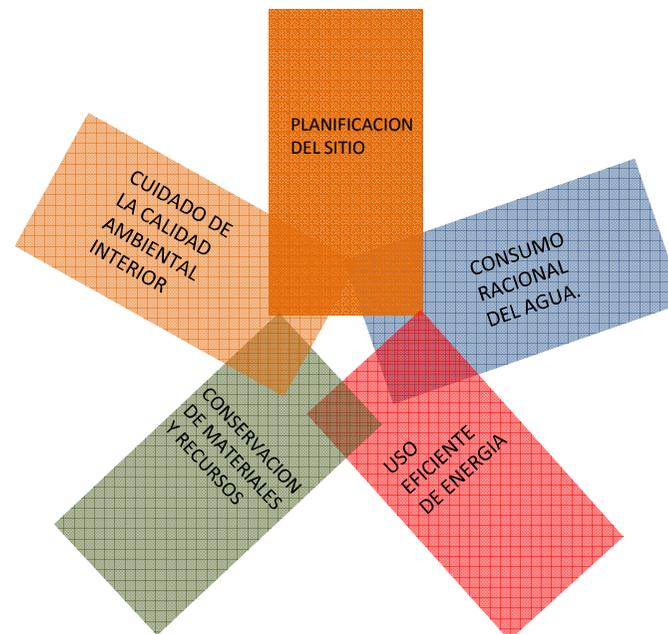
La edificación sustentable puede definirse como la que comprende aquellas construcciones que tienen los mínimos impactos adversos sobre el entorno natural y edificado, por lo que se refiere a los propios espacios arquitectónicos, a sus entornos inmediatos y, más extensamente, el escenario regional y global. Construcción sustentable puede también definirse como la que contiene aquellas prácticas constructivas que logran una óptima calidad integral (incluyendo el desempeño económico, el social y el medioambiental) de una manera muy amplia.

Así, el uso racional de recursos naturales y el manejo apropiado de la infraestructura e instalaciones del edificio contribuirán a la conservación de energía y a mejorar la calidad medioambiental.

El edificio sustentable involucra tomar en cuenta el ciclo de vida entero de los edificios, teniendo en cuenta su calidad medioambiental, su calidad funcional y su valor de uso futuro. En el pasado, se ha enfocado la atención principalmente en el valor económico como bien raíz.

Las cuestiones cualitativas no han jugado el papel que merecen en el mercado de bienes raíces. Sin embargo, en términos cuantitativos estrictos, el mercado se encuentra saturado en la mayoría de los países, por lo que la exigencia de calidad está en un importante crecimiento.

De acuerdo con lo anterior, deben llevarse a cabo políticas que contribuyan a establecer prácticas de sustentabilidad en la construcción, reconociendo la importancia de las condiciones existentes del mercado. Ambas: las iniciativas medioambientales del sector de la construcción y las demandas de los usuarios son los factores clave en el mercado. Los gobiernos podrán dar un impulso considerable al diseño y construcción de edificios sustentables promoviendo estos desarrollos.



Fuente: Estudio Grinberg.



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

4.2 CONSTRUCCION SUSTENTABLE.

4.2.1 ¿Qué implica la construcción sustentable?.

En función de las fuentes consultadas para definir el concepto de la construcción sustentable, se interpreta que, la construcción sustentable es la combinación de una serie de procedimientos establecidos por la industria de la construcción que permite la entrega de edificios y sus infraestructuras según las siguientes características:

- Realzan la calidad de vida y ofrecen satisfacción a sus usuarios.
- Ofrecen flexibilidad y la posibilidad de incorporar cambios en el futuro.
- Proporcionan y apoyan medio ambientes sociales y naturales.
- Maximizan el uso de los recursos.
- Minimizan el impacto en el medio ambiente.

1- La sustentabilidad define la forma en la cual se realizan los negocios, por medio de una entrega de soluciones ambientales y prosperidad a largo plazo, para todas las partes involucradas. Lograr una construcción sustentable es un objetivo de primordial importancia hoy en día.

2- La edificación sustentable reconoce el vinculo entre la salud humana –física y psicológica- y el medio ambiente, y restablece prioridades de diseño.

3- Por lo tanto y a efectos de desarrollar un proyecto de construcción sustentable, es importante tomar en cuenta una serie de factores y asumir ciertos compromisos.

4- Proporcionalmente, los edificios tienen un corto plazo de construcción frente a una larga vida útil de uso al servicio de clientes y usuarios. Por lo tanto, hay que facilitar su construcción, su corte en uso y su impacto medioambiental para asegurar que sean sustentables en todos sus aspectos.¹⁵

Mejores practicas en proceso.

La construcción como proceso tiene un impacto directo en el ambiente a través de las modificaciones que opera: generación de polvo y ruido; erosión del suelo fértil; afectación de los cursos de agua; emisión de dióxido de carbono debido al transporte de maquinarias y materia primas; generación de residuos solidos y, en ciertos casos, residuos especiales que requieren disposición adecuada; condiciones inseguras de trabajo son algunos de los factores que pueden afectar a la comunidad y al entorno donde se desarrolla la construcción y a las personas que trabajan durante el proceso. Incluso pueden transferirse impactos a la operación del edificio.

¹⁵ Ing. Eduardo Sposito. (2012). *Sustentabilidad en Real State*.

4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.



Por ello, se debe prever durante la construcción, la implementación de las mejores practicas sustentables de manera de minimizar o eliminar el impacto negativo en la población y los ecosistemas.

Un plan de manejo sustentable durante la construcción debería, como mínimo:

- **Control de erosión y sedimentación:** en este plan se adoptan medidas tales como el riesgo de superficies secas no vegetadas, aislación de áreas de trabajo con paneles o telas geo textiles para evitar el paso del polvo; la estabilización de taludes; el lavado de ruedas de los camiones; control de los espacios de acopio; separación de residuos en espacios especiales; protección de la flora u la fauna existentes, y todas aquellas medidas que contribuyan a un trabajo mas seguro, limpio y que minimice la contaminación.
- **Manejo de residuos:** a través de un plan de manejo de residuos exhaustivo, se pretende minimizar el impacto producido por el traslado de camiones, y se apunta a reutilizar en obra la mayoría de los residuos o bien reciclarlos. Por otro lado, se prevé evitar el acopio desmedido de materiales, para evitar la generación de residuos innecesarios. La gestión del manejo incluye un control permanente de todos los residuos que se dejan en el sitio, controlando que el destino final sea el adecuado y acorde a la legislación vigente.
- **Calidad del aire:** se debe implementar un plan de limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo y obradores que incluya, entre otros requisitos, el riego de las superficies para evitar la generación de polvo; acopio diferenciado para materiales absorbentes y materiales de alta emisividad y el apropiado mantenimiento de equipos y maquinarias.
- **Logística:** antes de comenzar la construcción, se genera un plano de logística en el que se indican todos los puntos de acopio; recolección; carga de combustible y lavado de maquinas. De esta manera, se evita contaminar el sitio por falta de conocimiento de los contratistas y proveedores.
- **Prevención de accidentes e incidentes:** una obra libre de incidentes y daños provee un lugar seguro y saludable para todos los que ingresan y egresan de ella. Por eso, se debe prestar especial atención en cumplimentar con todas las normas vigentes en materia de seguridad e higiene.
- **Control de ruidos y vibraciones:** se debe poner especial atención en no superar los decibeles establecidos por ley, de manera de no perjudicar a los vecinos.
- **Manejo del agua:** solo se utilizara agua potable en tareas de construcción en los casos en que sea indispensable, de lo contrario, se debe recurrir a recursos alternativos para evitar el consumo de agua potable, como por ejemplo el agua de lluvia recolectada en cisternas especiales.

4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.



4.3 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE.

Reducción del consumo energético.

- Aprovechamiento iluminación natural/calor.
- Mayor eficiencia en la aislación térmica.
- Uso de artefactos de bajo consumo eléctrico.

Reducción del impacto al medio ambiente.

- Uso de artefactos de bajo consumo de agua.
- Uso de materiales reciclados o desecho y de fabricación energética no intensa.
- Uso y transporte de materiales locales.

Mejoramiento de la calidad del aire interior.

- Uso de materiales no contaminantes o de bajo contenidos químicos.
- Proceso de filtrado de aire.



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

4.3 PORQUE HACER UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

EL DISEÑO SUSTENTABLE AUMENTA EL VALOR DE UN EDIFICIO.

CUANTITATIVAS.

- Reducción de consumo de servicios.
- Reducción de costo de operaciones y mantenimiento a largo plazo.
- Incremento en la tasa de alquiler/ventas.
- Reducción de emisiones al ambiente.
- Reducciones de residuos.

CUALITATIVAS.

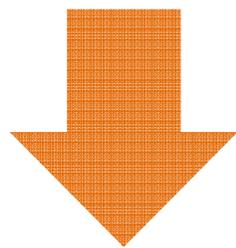
- Evitar el deterioro de los edificios.
- Incremento de la productividad.
- Disminución de la tasa de ausentismo.
- Incremento de la calidad de ambiente interior.
- Mejor calidad de vida de los habitantes.

CICLO DE VIDA DE LOS EDIFICIOS.

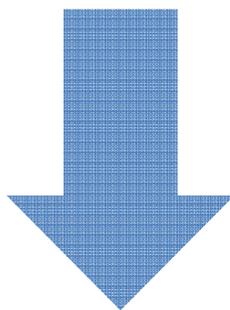
COSTO/ BENEFICIOS. VS. CICLO ECONOMICO DE VIDA.

- Costo primario.
- Costo de mantenimiento.
- Reemplazo periódico.
- Valor residual.

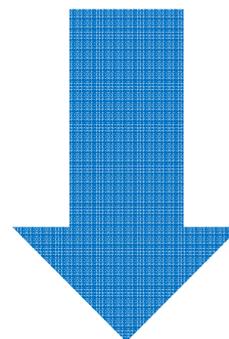
UN EDIFICIO SUSTENTABLE REDUCE EN PROMEDIO...



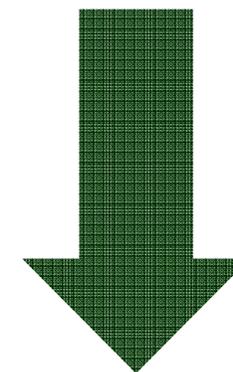
USO DE
ENERGIA.
24% - 50%



EMISIONES
DE CO2
33% - 39%



USO DE
AGUA
40%



RESIDUOS SOLIDOS.
70%



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

4.4 ESTADO DE SITUACION DE CONSTRUCCION SOSTENIBLE ACTUAL DE ARGENTINA.

4.4.1 Introducción.

El país ha enfocado gran parte de sus esfuerzos al desarrollo de políticas públicas y programas en materia de eficiencia energética, en donde se incorpora al sector de la construcción como sector de apoyo para el logro de la reducción de la demanda de consumo energético. Las políticas, normativas y programas más desarrollados se vinculan con la implementación obligatoria y voluntaria de medidas de eficiencia energética, como: normas técnicas de acondicionamiento térmico, etiquetado de eficiencia energética en edificaciones que utilicen sistemas de calefacción, reemplazo de luminarias y uso de energías renovables. Otras prácticas de construcción sostenible aplicadas son el manejo de residuos urbanos y agua, cubiertas verdes y selección de materiales. Una de las iniciativas más relevantes en materia de construcción sostenible es la liderada por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación, que actualmente se encuentra en proceso de adaptación y homologación de la Norma IRAM-ISO-15392. Dicha norma se basa en el sistema internacional ISO para el desarrollo de una norma técnica de construcción sostenible. Para la implementación de ésta y otras normas de construcción, cada municipalidad desarrolla su propio código o reglamento de construcción y establece incentivos para su aplicación. La provincia de Buenos Aires incluye en su código de construcción conceptos de sostenibilidad, por lo que el resto de las provincias comúnmente toman dicho código de construcción como referencia. También se han logrado avances iniciales en la implementación de medidas de eficiencia energética en proyectos de vivienda social. Esto se conjuga con el objetivo de reducir el marcado déficit habitacional existente, que en 2009 ascendió a aproximadamente 2,500,000 casas. Para ello, se han desarrollado proyectos piloto de vivienda social, en donde se diseñan e implementan políticas y medidas de eficiencia energética y energías renovables, con el objetivo de evaluar y monitorear su desempeño, seguido de un proceso de refinamiento de marcos normativos nacionales de referencia, los cuales integran los resultados y experiencias del proyecto. Algunas de las recomendaciones futuras incluyen el establecimiento de mecanismos financieros que fondeen la creación de organizaciones formales que monitoreen y evalúen los resultados de los proyectos implementados. Asimismo, la definición clara y adecuada del término "Construcción Sostenible" podría facilitar la categorización de proyectos y establecer parámetros para un mejor entendimiento público del término. Otra recomendación es la integración explícita de la construcción sostenible en la agenda de políticas públicas. El desarrollo de una estrategia nacional de construcción sostenible puede ser un catalizador de iniciativas de "abajo a arriba" y de "arriba abajo" y puede incentivar el uso de herramientas de certificación voluntarias y prepara el mercado para la implementación de la norma de edificación sostenible en proceso de desarrollo por el IRAM. Finalmente, otra recomendación es que el gobierno puede comenzar a implementar incentivos estructurales de bajo o nulo costo, tales como bonos de densidad o procesos de permisos expeditos, con el fin de incentivar a desarrolladores a implementar prácticas de construcción sostenible.

4.4.2 Escenario.

La República Argentina cuenta con una población de 40,117,096 habitantes según las fuentes del censo nacional 2010. Se trata de una de las economías más importantes de América Latina y tiene una fuerte presencia en la región de América del Sur. Es un estado republicano, representativo y federal con una organización política descentralizada, integrada por 23 provincias y la ciudad autónoma de Buenos Aires, en donde existe la mayor concentración poblacional (38.9% del total de la población) (SDUyV, 2010). En su Constitución política nacional (Art. 41) consagra expresamente la protección al medio ambiente, otorgando a cada provincia la jurisdicción sobre sus recursos naturales y teniendo la Nación entre sus facultades, dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos de protección ambiental (SCN, 2008). Argentina participa en los esfuerzos de la comunidad internacional en materia de cambio climático. En el año 1994 ratificó la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), a través de la ley 24.275, y en 2001 el protocolo de Kyoto mediante la ley 24.295. El gobierno de Argentina publicó las estrategias y acciones para el cumplimiento con dichos acuerdos a través de sus Comunicaciones Nacionales; la primera publicada en 1997 y la segunda en 2008. Adicionalmente, ha sido país anfitrión de la Conferencia de las Partes en dos ocasiones, COP 4 en 1998 y COP 10 en 2004 (SAyDS(a), 2014).



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

De acuerdo al inventario nacional de Gases Efecto Invernadero (GEI) del año 2000, publicado en la segunda comunicación nacional, se registra que el sector de energía consume el 47% del total de las emisiones en el país (SCN, 2008). Argentina ocupa el cuarto lugar dentro de los mayores consumidores de energía en América Latina, motivo por el cual el gobierno ha dado especial atención a la eficiencia energética (Banco Mundial, 2008). Al 2013, el consumo de energía eléctrica se distribuye en: transporte 28%, consumo residencial, 25%, industria, 24%, consumo comercial y público 8%, agropecuario, 5 % y consumos no energéticos 10% (SDE, 2012). En resumen, el consumo de energía de los sectores residencial, comercial y público e industrial constituyen aproximadamente el 57% del Consumo Neto Total. Entre el año 2002 y el 2005 el sector de la construcción acumuló un 84.5% de crecimiento, respecto a la década de los noventa, y produjo el 8.2% del empleo urbano del país (SCN, 2008). La Cámara Argentina de la Construcción publicó un inventario de obras públicas propuestas para el plan de obras 2012-2021. La inversión total estimada asciende a \$3,531,165,858.878 de pesos argentinos (434,337,743 USD) y lo correspondiente a obras de construcción, se distribuye en los siguientes sectores: sector vivienda, 28.36% (vivienda social, 5.9% y vivienda media, 22.46%); sector transporte, 0.03% (construcción de terminales de transporte público); sector salud, 1.84% (construcciones nuevas de hospitales, centros médicos y mantenimiento a construcciones existentes); sector educación, 1.37% (construcciones nuevas y mantenimiento a edificios existentes); sector seguridad, 0.07% (construcción de centros penitenciarios); infraestructura urbana, 0.06% (construcción de nuevos edificios de administración pública); y, otros sectores – turismo, 0.52% (hotelería) (Galilea et. al, 2012). De acuerdo a estas cifras, el total de recursos financieros previstos para edificaciones públicas nuevas y existentes del 2012 al 2021 asciende a un estimado de 32.25% del total de los recursos públicos presentados en el inventario de plan de obras públicas.

El déficit habitacional es una problemática que aqueja a un gran número de países latinoamericanos y Argentina no es la excepción. Se estima que al año 2009 el déficit habitacional fue de aproximadamente 2,487,583 viviendas y que existen más de 3,000,000 de viviendas con déficit cualitativo, refiriéndose a viviendas que requieren adecuaciones físicas, que no tienen conexión a servicios de sanidad y/o que se encuentran en hacinamientos inadecuados (Lazzari, 2009). Es así, que el déficit habitacional debe abordarse no sólo desde una perspectiva cuantitativa, sino cualitativa con elementos de integración urbana y social. Es en este contexto que las soluciones sociales, ambientales y constructivas que la construcción sostenible puede brindar, adquieren relevancia de carácter nacional. Tanto en la ciudad de Buenos Aires, como en el resto de las provincias, el tema de construcción sostenible ha adquirido una importante publicidad mediática. Esto se debe a que el medio ambiente ha pasado a ser un tema relevante en la planificación urbana y arquitectónica (Galli, 2013). Esto se puede ver reflejado en el establecimiento de nuevas estructuras institucionales de gobernanza a nivel nacional y subnacional. Dichas estructuras se han construido por una parte de forma vertical, desde el nivel nacional, a través de políticas públicas, programas y/o estrategias nacionales y nuevas instancias gubernamentales. Por otro lado, también se construyen de manera horizontal, a nivel local, a través de la interacción y proceso de cooperación entre diferentes sectores y agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales (ONGs), organismos de investigación, individuos y diferentes grupos de interés.

4.4.3 Bases.

Existen actualmente iniciativas clave implementadas, que sientan las bases para el desarrollo de un marco legislativo de construcción sostenible. En términos generales, las políticas públicas y estrategias nacionales más destacables son: las relacionadas con la implementación de programas nacionales de eficiencia energética, normas de acondicionamiento térmico y normas voluntarias de edificación sostenible. El Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), desarrolla una norma técnica de construcción sostenible, basada en el sistema internacional ISO. Existen también una serie de normativas, códigos y programas que de forma independiente incentivan la aplicación de medidas que fomentan la construcción de edificaciones sostenibles, como por ejemplo las normas técnicas de eficiencia energética y de acondicionamiento térmico. Es así, que un reto importante es el logro de la transversalidad institucional para la creación de políticas públicas homogenizadas, orientadas a establecer la construcción sostenible como una política pública institucional que contribuya a la creación de oportunidades de empleo, al desarrollo social y al cuidado ambiental. Por otro lado, el uso de sistemas de certificación voluntarios como BREEAM, ISO o LEED que facilitan la homogenización de parámetros de construcción sostenible, han tomado relevancia en el país.



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

Es sobre todo en el sector de inversión privada en donde contar con un certificado que asegure la sustentabilidad y retornos de inversión de un proyecto de construcción verde, representa un valor agregado (Galli, 2013). A enero de 2014 existen en Argentina un total de 73 proyectos de Certificación LEED registrados (más del 50% ubicados en la ciudad de Buenos Aires) y 11 proyectos que ya han sido certificados (USGBC, 2014).

4.4.3.1 Políticas, leyes, decretos y normas.

- El Decreto No. 140/2007 de Eficiencia Energética, declara que es de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de energía, destacando que el tema es de carácter permanente con visión a largo plazo. En relación a la construcción, se declara como necesidad establecer un Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE) en edificios de la Administración Pública Nacional.
- La Ley 13059/03 de Acondicionamiento Térmico establece las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles para la construcción de edificios y se declara que todas las construcciones públicas y privadas destinadas al uso humano, construidas en la Provincia de Buenos Aires, deberán garantizar un correcto aislamiento térmico.
- Mediante la ley 4428 en la Provincia de Buenos Aires se promueve la construcción de techos y terrazas verdes y en las obras nuevas se aplican reducciones en el pago de los derechos de delineación y construcción.
- La Ley 449 y 123 y el Decreto No. 222/2012 establecen reglamentaciones respecto a la realización de estudios de Evaluación de Impacto Ambiental que analicen la interacción de los proyectos de construcción con el medio ambiente.

Cada municipalidad establece su propio código de edificación, el cual en muchos casos toma como base cláusulas del Código de Edificación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. No existe aún un código de edificación a nivel nacional, pero si los hay a nivel provincial y municipal (IRAM, 2013).

A partir de lo indicado en el PRONUREE (decreto 140/2007- Anexo I, inciso 2.9), en el año 2009, la Secretaría de Energía indica la necesidad de iniciar las gestiones para el diseño de un sistema de certificación energética de viviendas y solicitó al IRAM la elaboración de una norma para alcanzar dicho objetivo, por lo que en mayo de 2010 se aprobó la norma IRAM 11900 "Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios" (SE, 2010). Dicha norma establece una metodología simplificada para calcular el nivel de eficiencia energética de la envolvente de los edificios susceptibles a utilizar calefacción. Los resultados son expuestos en una etiqueta similar a la utilizada para calificar la eficiencia energética de equipos domésticos.

Las normativas relacionadas con la eficiencia energética, la iluminación natural y artificial, y acondicionamiento térmico incluyen: (Evans, 2012):

- IRAM 11630 e IRAM 11659-1 (Aislamiento térmico en edificios); IRAM 11659- 2 (Acondicionamiento térmico de edificios); IRAM 1739 (Materiales aislantes térmicos); IRAM 62404 (Etiquetado de Eficiencia Energética de lámparas eléctricas para iluminación general); IRAM 62406 (Etiquetado de eficiencia energética para acondicionadores de aire); IRAM 210001-1 (Colectores solares).

- Normas obligatorias para "Estándares mínimos de calidad para viviendas de interés social"
- Normas de seguridad e higiene en el trabajo.

- Códigos de Edificación de aplicación a nivel municipal, con el ejemplo del "Código de Edificación y de Ordenamiento Urbano de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires."

Dichas normas se implementan a través del desarrollo de códigos o reglamentos municipales, en donde algunas normas son de carácter obligatorio y respecto a las voluntarias, los gobiernos locales deciden cuales incentivar o incorporar como condiciones reglamentarias para la construcción (IRAM, 2013). Un ejemplo de ello son los incentivos para la implementación de los denominados Techos o Terrazas Verdes en la ciudad de Buenos Aires.¹⁶

¹⁶ Evans J. (2012). *Sustentabilidad en Arquitectura*.



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?

Actualmente el IRAM se encuentra en el proceso de normalización del sistema ISO de edificación sostenible, con la Norma IRAM-ISO 15392. Dicha norma trabaja en tres ejes de acción para la implementación de prácticas de construcción sostenible. El primer eje se enfoca en el diseño edilicio y arquitectónico, que incluye temas como la elección de materiales, procesos constructivos, uso racional de la energía y gestión de los recursos, entre otros (IRAM, 2013). Toma como guías: el ISO TC 268 (desarrollo sostenible para comunidades), ISO TC 205 (Entorno constructivo), ISO 13153:2012 (Guía para el proceso de diseño residencial unifamiliar y edificios comerciales pequeños eficientes en energía) *ibid.* Asimismo, toma en cuenta las normas obligatorias IRAM relacionadas con el acondicionamiento técnico. El segundo eje es la normalización de aspectos ambientales de los materiales de construcción mediante la consideración de certificados o declaraciones ambientales de los productos utilizando la metodología del Análisis del Ciclo de Vida (ACV). El tercer eje consiste en la normalización del sistema ISO sobre construcción sostenible. En este caso, algunos de los sistemas ISO que toma como base son: ISO 15392:2008 (Principios generales de la sustentabilidad en edificios), ISO 21929-1:2006 (Guía para el desarrollo de indicadores de sostenibilidad en la edificación), ISO 21930:2007 (Declaración ambiental de productos), entre otros.

4.4.3.2 Programas institucionales.

Eficiencia Energética

Para la elaboración de la Segunda Comunicación Nacional 2008, se realizaron cinco estudios relacionados con la eficiencia energética y se identificaron medidas y políticas de mitigación que estiman una reducción neta de emisiones de más de 60 millones de toneladas de CO₂ eq. en un periodo de 15 a 20 años (SCN, 2008). Entre estas medidas, se considera la implementación de los siguientes programas:

- **El Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía**

Fue establecido con base al Decreto 140/2007 y articula las acciones generales a corto, mediano y largo plazo a implementar mediante diversos programas en distintas áreas estratégicas, como: sector industrial, comercial y servicios, educación, cogeneración, etiquetado de eficiencia energética, regulación de eficiencia energética, alumbrado público y semaforización, transporte y vivienda y cambio climático, mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Se desarrollaron iniciativas a nivel municipal a través de las cuales se pretende implementar algunas de las medidas y programas de eficiencia energética mencionados. Las iniciativas consisten en el desarrollo e implementación de normativas sobre el uso racional de la energía, eficiencia energética y ambiente, aprovechamiento de energías alternativas, eficiencia en el alumbrado público y manejo de residuos sólidos urbanos. Además, se formularon cuatro iniciativas para la implementación de las medidas en los sectores comercial, residencial, público e industrial. La primera iniciativa está orientada a mejorar las características de las envolventes en las construcciones de los edificios del sector residencial y educación. Bajo un escenario de máximo ahorro se proyecta un ahorro en los consumos de gas de 497.8 Ktep/año y de 1,170,130 toneladas de CO₂. La segunda medida consiste en la sustitución de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas en el sector residencial, comercial y público con una proyección de ahorros energéticos de 471.2 Ktep/año y 1,109,481 de toneladas de CO₂. La tercera consiste en la sustitución de refrigeradores con etiqueta de eficiencia energética. Finalmente, la cuarta es la implementación de los Programas de Uso Racional de Energía (PURE) y de Uso Racional de Energía Eléctrica (PUREE) para la cual se considera un ahorro total de 878,725 toneladas de CO₂¹⁷

- **Programa de Uso Racional de Energía Eléctrica (PUREE)**

Programa que mediante cargos y bonificaciones promueve que las viviendas y edificaciones generales implementen medidas de eficiencia energética. En mayo de 2005, la Secretaría de Energía lanzó la segunda versión del PUREE, que establece un sistema de bonificaciones para las edificaciones o viviendas que ahorren energía y cargos adicionales para quienes excedan los límites de electricidad establecidos (PUREE, 2013). Las bonificaciones se hacen a los usuarios generales y residenciales que logren mínimo un 10% de ahorro respecto al mismo periodo del 2003 y a los usuarios de medianas y grandes demandas con un 10% de ahorro mínimo respecto al mismo periodo del 2004. Asimismo, reciben cargos adicionales los usuarios residenciales y empresa de baja demanda eléctrica que consuman más de 300 k Wh por bimestre y los usuarios de grandes y medianas demandas que no ahorren, como mínimo, un 10% respecto a los consumos de 2004.

¹⁷ Segunda comunicación nacional (SCN), 2008 e informe final: Medidas de eficiencia energética.



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

• **Sustentabilizar hogares – Argentina**

El FOVISEE (Foro de Vivienda, Sustentabilidad y Energías), fundación que trabaja en las temáticas de vivienda, energía y pobreza, con el objetivo de promover la eficiencia energética, es el organismo responsable de la implementación del proyecto Sustentabilizar Hogares Argentina. Se trata de un programa basado en el programa WAP (Weatherization Assistance Program) implementado en los Estados Unidos, que consiste en la capacitación de trabajadores desempleados para la realización de auditorías en viviendas de bajos recursos, identificando las principales áreas de pérdidas energéticas y posibles riesgos a la salud (FOVISEE, 2014). El proyecto busca generar los siguientes resultados: 1) Mejora en la calidad de vida debido a una mayor eficiencia energética; 2) Incremento del presupuesto familiar; 3) Más salud y seguridad en el hogar. 4) Creación de empleos verdes; 4) Más energía para el país; 5) Reducción del impacto ambiental y, 6) Desarrollo económico.

Construcción Sostenible

• **Programa Cubiertas Verdes en Edificios Públicos**

En 2010, la Agencia de Protección Ambiental (APA), creó el programa Cubiertas Verdes en Edificios Públicos, con el objetivo de promover la vegetación de techos en los edificios de la ciudad de Buenos Aires (APA, 2012). La incorporación de cubiertas verdes brinda beneficios de aislamiento térmico, reduciendo el consumo de energía en el enfriamiento y calefacción de los edificios y reduce las emisiones finales de CO₂. Además, retienen el agua de lluvia, filtran el polvo y la contaminación y son un hábitat para distintas especies nativas, entre otros beneficios. Mediante la ley 4428 en la Provincia de Buenos Aires se promueve la construcción de techos y terrazas verdes y en las obras nuevas se aplican reducciones en el pago de los derechos de delineación y construcción. Con esto, los edificios comerciales han sido los que dan los primeros pasos para colocar vegetación en sus techos y terrazas, sin embargo el programa incentiva a que cualquier vecino instale cubiertas verdes (BAC, 2013).

• **Municipios Sustentables**

Municipios Sustentables es un programa federal que se implementa a nivel municipal y fue creado bajo la resolución No. 1493/2008 y es coordinado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SADS). El principal objetivo es brindar asistencia técnica y financiera para la elaboración de planes locales de desarrollo sustentable y fortalecer capacidades institucionales, especialmente en los municipios que presentan mayores necesidades ambientales y sociales. El programa incentiva la implementación de políticas públicas ambientales y la creación de proyectos relacionados con el desarrollo sustentable a nivel local (SAyDS(d),2014).

4.4.3.3 Organismos de investigación.

• **Argentina Green Building Council (AGBC)**

Organización no gubernamental, que tiene como misión la de facilitar y promover el diseño y la construcción de edificios sustentables. Busca crear conciencia acerca del cambio climático y temas ambientales, así como ofrecer soporte en el diseño de normas y proveer asistencia técnica para el desarrollo de prácticas sostenibles, tanto para edificios y desarrollos urbanos existentes, como nuevos (AGBC, 2014).

• **Centro de Investigación Tecnológica para la Construcción Sustentable (CITCS)**

Con financiamiento particular, en 2010 se inauguró este Centro, el cual está enfocado en la investigación y capacitación tecnológica para la edificación sostenible. El Centro desarrolló la CasaE, que es un modelo de casa eficiente que tiene el objetivo de transmitir conocimientos sobre materiales y tecnologías avanzadas, además de servir con modelo para entrenar a profesionistas en la construcción de edificios con criterios de sustentabilidad. El proyecto ahorra aproximadamente un 70% en consumo de energía, reduciendo igualmente el consumo de agua y las emisiones de dióxido de carbono. Adicionalmente, el proyecto es aplicable tanto a conceptos de vivienda social como residencial (BASF, 2014).



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

• Instituto Argentino para el Desarrollo Sostenible (IADS)

Es una organización no gubernamental conformada por un grupo interdisciplinario de profesionales, orientada a generar propuestas y acciones que tiendan a mejorar la sustentabilidad de los sectores gubernamental, productivo y de la sociedad civil, promoviendo la modificación de los patrones de consumo actuales (IADS, 2004). En particular cabe destacar el proyecto de realización de una guía sobre construcciones sostenibles en la provincia de Buenos Aires, que está dirigida a todos los actores claves implicados en el sector de la construcción. En ella se incluyen las mejores prácticas en edificación sostenible local con la idea de servir de referencia para la construcción de nuevos edificios.

• Red Argentina de Municipios Frente al Cambio Climático (RAMFTCC)

Es utilizado como un instrumento de coordinación e impulso en materia de política pública local, relacionadas con el cambio climático. Mediante este modelo se organizan acciones locales, se comparten experiencias y se evalúan los resultados de los programas desarrollados a nivel local tomando en cuenta los acuerdos realizados en el protocolo de Kyoto y las recomendaciones del IPCC (RAMFTCC, 2014). La red busca servir como plataforma de apoyo técnico para los gobiernos locales, a los que ofrece herramientas que les permita lograr un modelo local de desarrollo sostenible.

4.4.4 Acciones a futuro.

Argentina muestra un notable avance en el desarrollo de legislaciones, normativas y programas orientados hacia la implementación de medidas de eficiencia energética en edificaciones. También se han dado los primeros pasos hacia la inclusión de una perspectiva más integral de la edificación verde, mediante la normalización de los estándares internacionales ISO de construcción sostenible (actualmente en proceso de desarrollo, para su aplicación en normativas nacionales. Además de las prácticas de eficiencia energética, las iniciativas de construcción verde actuales se orientan al desarrollo de techos y terrazas verdes, selección de materiales y manejo de agua. Se sabe también que existe un importante déficit habitacional en el país, el cual el gobierno comienza a atender mediante estrategias que integran la eficiencia energética en el desarrollo de proyectos piloto de vivienda social eficiente.

Tomando todo esto en cuenta, desde una perspectiva de "Arriba Abajo", se especifican algunas recomendaciones para promover la industria de la construcción sustentable:

- Establecer mecanismos financieros nacionales y buscar acceso a fondos internacionales que fondeen el desarrollo de organismos formales de evaluación y monitoreo para los proyectos implementados de eficiencia energética y construcción sostenible.
- Establecer una definición adecuada y detallada, a nivel institucional, del término "edificación sostenible", ya que el concepto se utiliza comúnmente en proyectos, aún y cuando solo incorporan unas cuantas medidas ambientales además de la eficiencia energética.
- Incentivar la aplicación de normas técnicas y certificaciones voluntarias de edificación sostenible mediante políticas públicas que ofrezcan atractivos beneficios económicos a inversionistas, desarrolladores y usuarios.
- Desarrollo y adecuación de programas crediticios y de financiamiento nacionales, dirigidos a familias de escasos recursos, para la adquisición de viviendas energéticamente eficientes.
- Desarrollo de programas institucionales que además de incentivar la eficiencia energética, incentiven prácticas más amplias de la construcción sostenible en los sectores residencial y no residencial. ¹⁸

4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

- Establecer y reforzar redes existentes de cooperación enfocadas a crear capacidades institucionales para el desarrollo e implementación de políticas públicas y programas de construcción sostenible.
- Desarrollo e integración transversal de una estrategia nacional de construcción sostenible que considere una visión más amplia de las prácticas de sostenibilidad aplicada a edificios, como por ejemplo selección de sitios, reutilización de agua, calidad del aire interior, conectividad y bienestar social, entre otras.
- Desarrollo de un código nacional de construcción sostenible y de eficiencia energética para edificaciones.



*Casa CL del estudio BAM! Arquitectura. Vivienda sustentable ubicada en Saladillo. Buenos Aires.
Fuente: revistaplot.com*



*Primer barrio bioclimático. Provincia de San Luis.
Fuente: arqa.com*

4.4.5 Lecciones aprendidas.

Dado el hecho que Argentina es uno de los mayores consumidores de energía en América Latina, el Gobierno Argentino ha orientado sus esfuerzos al desarrollo e implementación de políticas públicas de corto, mediano y largo plazo, enfocadas al uso eficiente de la energía. En este contexto, el sector de la construcción es una solución que apoya la estrategia nacional de eficiencia energética, desde el punto de vista de la reducción en la demanda de consumo. Las políticas, normativas y programas más desarrollados se vinculan con la implementación obligatoria y voluntaria de medidas de eficiencia energética, como: normas técnicas de acondicionamiento térmico, etiquetado de eficiencia energética en edificaciones que utilicen sistemas de calefacción, reemplazo de luminarias y uso de energías renovables. Otras prácticas de construcción sostenible aplicadas son el manejo de residuos urbanos y agua, cubiertas verdes y selección de materiales. Dado este contexto y el hecho de que algunos proyectos institucionales se definen como "construcciones sostenibles", aun y cuando solo utilizan unos cuantos principios de construcción sostenible, además de la eficiencia energética, es importante crear una definición más clara y adecuada de lo que constituye una edificación sostenible a nivel institucional.

También destaca la iniciativa del IRAM con el desarrollo de la Norma IRAM-ISO 15392, que busca implementar la construcción sostenible desde un punto de vista más holístico, adaptando el sistema ISO a normas técnicas nacionales.



4. QUE ES UN EDIFICIO SUSTENTABLE?.

Dicha iniciativa se encuentra en proceso de desarrollo, sin embargo, representará una gran oportunidad para el sector de la construcción sostenible en Argentina ya que será una base que podrán adoptar los distintos niveles de gobierno, a través de sus códigos y reglamentos locales.

Actualmente, una de las prioridades del gobierno es enfrentar el existente déficit habitacional cuantitativo y cualitativo y comienza a hacerlo con acciones que integran medidas de eficiencia energética y algunos otros preceptos de sostenibilidad en viviendas de interés social. Se han realizado proyecto piloto que integran las normas obligatorias de aislamiento y acondicionamiento térmico para el logro de la eficiencia energética en hogares de bajos recursos. A fin de tener la posibilidad de mejorar y replicar el modelo de los proyectos piloto, se ha diseñado una metodología que consiste en los siguientes pasos: 1) Diseño y construcción de proyectos piloto de vivienda social y equipamiento comunitario de eficiencia energética y energías renovables. 2) Monitoreo y evaluación de proyectos piloto. 3) Desarrollo del marco normativo nacional de referencia. 4) Fortalecimiento para el desarrollo regional de tecnología para la implementación de eficiencia energética y energías renovables (SDUyV, 2012). Asimismo, el caso de estudio 10 Casas por Más Energía en el Barrio de la Perla es otra iniciativa por parte del gobierno y otros actores involucrados en el sector para implementar medidas de eficiencia energética en viviendas de interés social, logrando extender los alcances del proyecto y fijar la meta de lograr 100 viviendas energéticamente eficientes, con el fin de ser el primer barrio energéticamente eficiente de Argentina. En el caso del proyecto 70 Viviendas Sustentables para Villa Manuelita, además de incluirse conceptos que propicien eficiencia energética durante la etapa de construcción y operación, se toma en cuenta la selección de materiales y la participación de los usuarios para desarrollar un fuerte sentido de pertenencia.

Algunas de las recomendaciones futuras incluyen el establecimiento de mecanismos financieros que fondeen la creación de organizaciones formales que monitoreen y evalúen los resultados de los proyectos implementados. Es común que algunos proyectos no cuenten con fondos para la fase de monitoreo, la cual es una parte crucial para determinar los resultados de reducción de demanda energética y emisiones de CO₂. Asimismo, la definición clara y adecuada del término "Construcción Sostenible" podría facilitar la categorización de proyectos y establecer parámetros para un mejor entendimiento público. Aunque Argentina se encuentra en la primera fase de implementación de medidas de eficiencia energética en edificios residenciales y no residenciales, una recomendación es la integración explícita de la construcción sostenible en la agenda de políticas públicas.

El desarrollo de una estrategia nacional de construcción sostenible puede ser un catalizador de iniciativas de "abajo a arriba" y puede incentivar el uso de herramientas de certificación voluntarias y prepara el mercado para la implementación de la norma de edificación sostenible. Finalmente otra recomendación es que el gobierno puede comenzar a implementar incentivos estructurales de bajo o nulo costo, tales como bonos de densidad o procesos de permisos expeditos, con el fin de incentivar a desarrolladores a implementar prácticas de construcción sostenible.

LAS 5 «R»...

REDUCIR.

- El consumo.
- La generación de desechos.
- La demanda recursos no-renovables.

REUTILIZAR.

- Estructura existente.
- Materiales previamente utilizados.

RECICLAR.

- Lo que no puede ser reutilizado.
- Residuos y productos secundarios.

RECUPERAR.

REVITALIZAR.

- Barrios y Ciudades.



5. CERTIFICACIONES

5.1 SISTEMAS DE CERTIFICACION

Certificaciones mas reconocidas a nivel mundial: LEED, BREEAM, Green Star y CABSEE.

La globalizaciones y el auge de las empresas multinacionales se han combinado con una mayor conciencia medioambiental. Esto ha generado la demanda de sistemas internacionales de medición del desempeño ambiental de materiales, edificios y el entorno construido.

Algunas de las corporaciones internacionales ya han optado por utilizar BREEAM (Reino Unido) o LEED (EE.UU) en toda su cartera mundial. Este compromiso no siempre refleja la ubicación de su sede corporativa. Estos sistemas no fueron diseñados para usarse en varios países y a menudo tienen características con un sabor local, por ejemplo, el uso de normas locales tales como ASHRAE,ASTM,ANSI, etc.

Desde el año 2000, el numero de metodologías de evaluación ambiental a nivel mundial ha aumentado rápidamente. BREEAM (BRE método de evaluación ambiental) fue el primer sistema (lanzado en 1990) en ofrecer un sello ambiental para edificios. Ahora hay una serie de regímenes diferentes de todo el mundo, la mayoría de los cuales se han basado o inspirado en BREEAM, pero cada uno ha sido adaptado a la región en las que se va a utilizar. BREEAM esta dirigido a desarrolladores, constructores, diseñadores y propietarios-ocupantes y permite a los usuarios diferenciar sus edificios de los de sus competidores. Se ha hecho adaptaciones por una variedad de razones, pero fundamentalmente para reflejar las diferencias en la practica estándar o culturas de todo el mundo y también para reflejar los diferentes problemas ambientales que afectan a las diferentes regiones.

LEED fue lanzado por primera vez en 1998. Fue creado por el USGBC para mejorar la forma en que la industria de la construcción enfrenta la sustentabilidad, proporciona una simple etiqueta, fácil de usar.

De todas las certificaciones internacionales, LEED ha sido de la mayor aceptación en Latinoamérica. Parte del éxito radica en la flexibilidad en cuanto a la adaptación de las normas y leyes locales, y en el reconocimiento del mercado como marca de prestigio.¹⁹

5.2 CERTIFICACION LEED.

Para evaluar cuan sustentable son los edificios, se desarrollan sistemas de evaluación de áreas claves, tales como el uso del terreno, el uso del agua, de la energía, de los materiales y de aspectos que hacen a la calidad del aire interior.

En los Estados Unidos, luego de la formación del USGBC, aparece en 1998 la primera versión de la norma LEED.

5.3 COMO FUNCIONA LEED.

Debido a la gran diversidad de edificaciones y usos, se han planteado diversas alternativas de certificación según el tipo de edificio.

LEED New construccion (nueva construcción): diseñado para evaluar el planeamiento, diseño y construcción de edificios con el objetivo de alcanzar determinadas pautas de desempeño ambiental, de eficiencia energética y la reducción del uso del agua para riego y fines sanitarios, de los recursos materiales empleados en ellos (contenido reciclado, uso de materiales regionales), así como el confort de sus ocupantes. Esta orientado a edificios nuevos, y a aquellos edificios existentes en los que las remodelaciones incluyan mejoras, ampliaciones y cambios en los sistemas de climatización. En este caso, la certificación se otorga una vez sola.

LEED Existing Building (edificios existentes): diseñado para ayudar a los propietarios y personal que gestiona activos fijos, a medir las operaciones y mantenimiento en una escala consistente, con la meta de maximizar la eficiencia operativa a la vez que se minimizan los efectos ambientales. Este tipo de certificación se da una primera vez y es valida por cinco años, y se puede renovar luego, a intervalos de mínimo un año y máximo cinco.

LEED Commercial Interiors (interiores comerciales): pensado para proveer a los diseñadores de elementos para el diseño de espacios interiores de alto desempeño, con menores costos de operación y mantenimiento e impacto ambiental mínimo. Esta certificación es útil para aquellos propietarios y profesionales que realicen al condicionamiento de espacios en el interior de edificios sobre los que no se tiene posibilidad de influir en su diseño en su conjunto.

¹⁹ Ing. Eduardo Sposito. (2012). *Sustentabilidad en Real State.*

5. CERTIFICACIONES



LEED Core and Shell (estructura y envoltente): diseñado para propietarios proyectistas para el diseño de edificios de renta, en los cuales inicialmente solo se construya la cimentación, estructura, fachada y, en algunos casos, el sistema de climatización del edificio. En este sistema, el propietario no ejerce el control directo sobre los espacios de los usuarios.

LEED Schools (escuelas): específicamente dirigido al diseño u construcción de escuelas donde se atienden practicante los mismos temas que en construcciones nuevas, haciendo especial hincapié en lo relativa a la calidad del aire interior, de la acústica y la iluminación de las aulas.

LEED Retail (comercio): dirigido a espacios para el comercio, focalizando en áreas como eficiencia energética y en la reducción del uso del agua para fines sanitarios, de los recursos materiales empleados en ellos (contenido reciclado, uso de materiales regionales), así como elevados estándares de confort para sus ocupantes.

LEED Healthcare (cuidado de la salud): orientado a la concepción, planeamiento, diseño y construcción de espacios dedicados al cuidado de la salud, como pueden ser instalaciones para cuidados internos y externos, oficinas medicas, instalaciones de soporte de vida, instalaciones para educación e investigación medica, etc. Se privilegia la prevención de la contaminación del espacio interior, el acceso a las áreas verdes naturales, etc.

LEED Homes (hogares): centrado en el diseño y construcción de unidades residenciales para reducir el consumo de energía, de agua y otros recursos naturales, la minimización de la generación de residuos y obtener espacios confortables.

LEED Neighborhood Developing (desarrollo de comunidades): este sistema esta dirigido a comunidades que sigan un crecimiento ordenado y sustentable.

Según la Environmental Information Administration americana (EIA) la industria de la construcción consume el 40% de la energía disponible de la matriz, 72% de la energía eléctrica, es responsable del 39% de las emisiones de dióxido de carbono y consume el 13,6% del agua potable. Se estima que para el 2050 la población crecerá de 6 a 9,3 billones, y será necesario acoger a todas estas personas, construyendo más espacios y por ende consumiendo mayor cantidad de recursos y generando aún más desechos.

Una manera de hacer frente a este problema es a través de la certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) que en español significa Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental. Es otorgada por el United States Green Building Council, el cual existe oficialmente desde el año 1998 y ya han certificado en Estados Unidos más de 7000 edificios.

LEED es una distinción a proyectos constructivos que han demostrado un compromiso con la sustentabilidad. Para alcanzar la certificación es necesario cumplir con estrictos estándares ambientales de desempeño de eficiencia energética y bajo impacto al medio ambiente. El sistema promueve y acelera, a partir de puntajes, la adopción global de prácticas sustentables de construcción a través de criterios comprendidos y aceptados internacionalmente. Las categorías que incluye son: selección de la parcela, eficiencia en el uso del agua, calidad del ambiente interior, materiales y recursos, energía y atmosfera, prioridad regional e innovación en el diseño. Los puntos a obtener son 110, y dependiendo de cuantos puntos se alcancen, se puede certificar en plata, oro o platino. Obviamente que a mayor puntaje, más eficiente será el edificio.

Considerando que los edificios consumen el 40% de la energía disponible en la red, incluso más que la industria y el transporte, un edificio construido bajo las normas LEED, puede reducir este porcentaje entre un 25 y un 50%. Lo mismo sucede con el agua. Su consumo puede descender en un 40%, las emisiones de dióxido de carbono pueden reducirse en un 35% y la cantidad de desechos en un 70%.

Los edificios LEED están diseñados para reducir los costos de operación e incrementar su valor de mercado, reducir la cantidad de desechos que se envían a los rellenos sanitarios, conservar la energía y el agua, son más sanos y saludables para sus ocupantes y reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. Es claro que una organización que participa voluntariamente en esta certificación tan rigurosa, demuestra liderazgo, innovación y un manejo ambiental y social de excelencia.

5. CERTIFICACIONES

En Argentina la norma viene tímidamente asomándose en el mercado. Al día de hoy hay 31 edificios registrados para obtener el certificado. Hasta el momento solo uno ha terminado todo el proceso. Se trata del edificio del Banco HSBC en Barrancas de Lezama. Obtuvo en abril la certificación en la categoría Operación y Mantenimiento con nivel oro y tardó más de dos años en obtenerla.

Al ser una norma americana, en Argentina existen dificultades para adoptarla y adaptarla, pero no es algo imposible de implementar. Los costos son más elevados en el corto plazo y eso desanima a los inversionistas. Con tiempo y experiencia, seguramente LEED se convertirá en la nueva manera de diseñar y pensar los edificios del presente y futuro, apuntando a crear edificios totalmente eficientes e inteligentes y por sobre todo, en línea con los conceptos de sustentabilidad que tanto necesita nuestro planeta.

5.3.1 COMO SE CONTABILIZAN LOS CREDITOS.

La cantidad de puntos obtenidos determina que nivel de certificación LEED se le otorga al proyecto. Existen cuatro niveles de certificación.

- *Certificado (40 a 49 puntos).*
- *Plata (50 a 59 puntos).*
- *Oro (60 a 79 puntos).*
- *Platino (80 o mas puntos).*

PRERREQUISITOS.	SON REQUERIMIENTOS AUNQUE NO SUMAN PUNTOS
CREDITOS.	SUMAN PUNTOS EN CADA ÁREA
CREDITOS EXTRA.	SE SUMAN HASTA 3 PUNTOS EXTRA POR SUPERAR DE FORMA SIGNIFICATIVA LOS REQUERIMIENTOS DE UN CRÉDITO O SE SUMAN HASTA 2 PUNTOS EXTRA POR UNA ESTRATEGIA INNOVADORA Y SE SUMA 1 PUNTO POR CONTAR CON UN PROFESIONAL LEED AP EN EL EQUIPO Y SE SUMAN HASTA 4 PUNTOS POR UNA ESTRATEGIA QUE ATIENDA UNA PROBLEMÁTICA REGIONAL.

Fuente: Estudio Grinberg.



Fuente: Estudio Grinberg.

5. CERTIFICACIONES



5.4 SELECCIÓN DEL SISTEMA PARA EL CASO DE ESTUDIO.

FUNDAMENTACION:

El Sistema *LEED* hace hincapié en el confort de los ocupantes, los problemas internos de la contaminación, los efectos del calor y está especialmente indicado para espacios que utilizan ventilación mecánica y aire acondicionado y donde la infraestructura existente promueve el uso de automóviles.

Otra cuestión a tener en cuenta es la dispersión de calificaciones cuando se comparan categorías similares correspondientes a cada uno de los diferentes métodos. *LEED* es más generoso en sus puntuaciones que *BREEAM*, de forma tal que un edificio que puntuara alto *LEED* podría obtener puntuaciones inferiores aplicando *BREEAM*. Lo que marque en verde no es conveniente como argumento porque implica que se busco el método mas laxo para calificar.

Las principales características de la metodología LEED son las siguientes:

El método está dotado de una alta credibilidad a nivel internacional debido a que en la actualidad hay varios millones de m² de edificios registrados y certificados distribuidos por todo el mundo.

Es un método que dispone de varias decenas de miles de profesionales acreditados en el mundo entero y entre sus miembros se cuentan más de 15.000 organizaciones.

El método contempla el ciclo de vida total del proyecto y certifica edificios acabados y en funcionamiento, a diferencia de otros métodos que hacen certificaciones basadas exclusivamente en el diseño.

Una edificación diseñada a partir de las pautas de evaluación *LEED*® puede llegar a ahorrar entre un 30% y un 50% de energía con respecto a los edificios tradicionales, traduciéndose en una disminución de los costos operacionales del edificio. Un edificio verde aumenta la productividad de los ocupantes, ya que ha sido diseñado pensando en la calidad de los espacios habitables, cantidad de iluminación natural requerida, niveles acústicos adecuados, control térmico, ventilación suficiente, etc. Todos estos aspectos primordiales para mejorar la calidad de vida y salud de los usuarios. Por otra parte una edificación certificada reduce los efectos negativos que la construcción pudiese tener en el medio ambiente, reduce las emisiones de gas invernadero al medio ambiente, evitando el daño a la capa de ozono y el cambio climático, reduce los desechos enviados a los vertederos, conservando los entornos naturales, protegiendo los ecosistemas y la biodiversidad.

Se destaca también el hecho de que un edificio con certificación *LEED*® se promociona con una importante herramienta de marketing, se proyecta como una construcción de calidad superior en relación al promedio. El sello le otorga un valor agregado reconocido mundialmente, que demuestra un especial compromiso y responsabilidad con el medio ambiente y nuestra sociedad.

Un dato no menor que justifica la elección del sistema para aplicar al caso de estudio es al amplia difusión que ha adquirido en el mercado local respecto de otros sistemas, contando con una sede local del GBC Argentina y la inquietud de los profesionales por capacitarse en la aplicación del mismo.

5. CERTIFICACIONES



5.5 QUE SISTEMA ELIJO PARA MI EDIFICIO.





5. CERTIFICACIONES

5.5.1 LEED PARA NUEVAS CONSTRUCCIONES.

Certificación LEED – NC 2009.

El encarar un proyecto sustentable implica la implementación de una serie de medidas con respecto a la planificación del sitio, al consumo racional de recursos como el agua y las fuentes de energía no renovables, al uso eficiente de la energía disponible, a la conservación de materiales y recursos, y al cuidado de la calidad del ambiente interior a través del uso de materiales de baja toxicidad o del aprovechamiento de recursos como ser el sol, la vegetación, los vientos o las visuales.

Más allá de las decisiones de diseño que afecten directamente al proyecto como tal, es indispensable tener en cuenta una serie de consideraciones cuya implementación puede reducir el impacto ambiental, económico, y social de un proyecto. La reducción del uso del transporte automotor individual promoviendo el uso de transporte público, el uso de transporte no contaminantes como la bicicleta, o el uso de vehículos eficientes, el mantenimiento de artefactos para evitar pérdidas, la conservación del patrimonio cultural, la educación, y el reciclado, son algunas de ellas.

En cuanto a este último concepto, el de reciclado, su implementación de ir más allá del reciclado de materiales –de construcción o de uso diario- e incluir la flexibilidad de distribuciones interiores para evitar demoliciones y la generación –evitable- de residuos. La orientación del proyecto con respecto al terreno y su respuesta al sol y los vientos es fundamental para lograr un edificio eficiente y pueda filtrar la luz y las brisas, y actuar como barrera a la lluvia y frío.²⁰

De acuerdo al índice LEED-NC 2009, se pueden obtener un máximo de 110 puntos, y existen 4 niveles de rendimiento:

- **PLATINUM: 80 + PUNTOS.**
- **GOLD: 60-79 PUNTOS.**
- **SILVER: 50 – 59 PUNTOS.**
- **CERTIFIED: 40 – 49 PUNTOS.**

Estos son los requisitos mínimos de programa son:

1. Debe cumplir con las leyes medioambientales vigentes.

El edificio o espacio de proyecto LEED, todas las propiedades reales que se encuentren dentro del límite de proyecto LEED, y todo el trabajo involucrado en el proyecto, deben cumplir con todas las leyes ambientales locales y regulaciones vigentes en el sitio donde el proyecto este ubicado durante el periodo de diseño y construcción. Esta condición debe satisfacerse desde el momento en que se registra el proyecto LEED o en que se comienza con la etapa de anteproyecto (lo que ocurra antes), hasta el momento en que el edificio recibe su certificado de ocupación u otra indicación oficial que demuestre que el edificio esta listo para su ocupación u otra indicación oficial que demuestre que el edificio esta listo para su ocupación.

²⁰ Arqta. Nicole Michel. (2013).

5. CERTIFICACIONES



2. Debe ser un edificio completo y permanente.

Todos los proyectos LEED deben ser diseñados, construidos y operados en una ubicación permanente sobre tierra existente. Un proyecto LEED no puede consistir de estructuras móviles, equipamientos, o vehículos. Una estructura diseñada para ser trasladada en algún momento de su vida útil no puede buscar una certificación LEED.

El alcance del proyecto debe incluir el diseño y la construcción (desde cero), o la renovación considerable, de al menos un edificio comercial, institucional o residencial en su totalidad.

3. Debe utilizar un limite razonable.

Un limite de proyecto LEED debe incluir todas las parcelas contiguas que estén asociadas con, y funcionen como soportes de, la operación normal del proyecto LEED, incluyendo toda la tierra que fue o será perturbada o modificada para encarar el proyecto LEED.

El limite de proyecto LEED no podrá incluir tierra cuyo propietario es otro que aquel del proyecto LEED, salvo si esas tierras están asociadas con, y funcionan como soportes de, la operación normal del proyecto LEED.

Proyectos LEED ubicados en un campus deben poseer limites de proyecto tales que si todos los edificios dentro del campus fueran certificados bajo las normas LEED, el 100% del terreno del campus estaría incluido dentro de un limite del proyecto LEED. Si este requisito entrara en conflicto con el punto 7, tomara prioridad el punto 7.

Una parcela puede formar parte de un solo proyecto LEED.

El limite de proyecto LEED no puede excluir secciones del terreno para crear limites de formas poco razonables con el único propósito de cumplir con prerrequisitos o créditos LEED.

4. Debe cumplir con una superficie mínima.

El proyecto a certificar debe incluir como mínimo 93 metros cuadrados de superficie bruta interior y cerrada.

5. De cumplir con tasas de ocupación mínimas.

Un proyecto que alberga por lo menos a una persona que cumple 8 horas diarias de trabajo en promedio anual (1FTE) califica para LEED integrante. Si el proyecto alberga menos de 1 FTE en promedio anual, el proyecto puede utilizar LEED pero no podrá alcanzar ningún crédito opcional bajo la categoría de Calidad Ambiental Interior (IEQ). Todo proyecto, sin importar el numero de FTEs que alberga, debe cumplir con todos los pre-requisitos LEED.

6. Debe permitir al USGBC al acceso a la información de consumo de agua y energía.

Todo los proyectos certificados bajo LEED 2009 deben comprometerse a compartir con el USGBC y/o el GBCI toda la información real disponible correspondiente al consumo de agua y energía de l proyecto en su totalidad por un periodo de al menos cinco años. Este periodo arranca el día en que el proyecto LEED comienza su ocupación física típica si se lo certifica bajo New Construccion, Core & Shell o Commercial Interiors,.

El compartir esta información incluye proporcionar información a través de una herramienta en línea gratis, accesible, y segura, o, si fuera necesario, tomar las acciones necesarias para autorizar la recolección de información directamente de los proveedores de servicios. Este compromiso debe traspasarse al nuevo propietario se el edificio cambia de dueño o de locatario.

7. Debe cumplir con una proporción mínima de superficie construida respecto de la superficie de terreno.

La superficie total bruta del proyecto LEED no debe ser menor que el 2% de la superficie total bruta del terreno incluido dentro del limite de proyecto LEED.



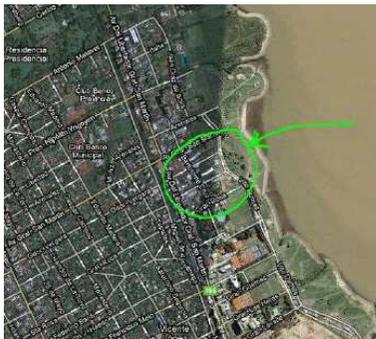
APLICACIÓN AL CASO DE ESTUDIO.

6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.

6.1 ELECCION DEL TERRENO.

La realización de este proyecto, surge durante 3º año de cursada de la carrera. En diseño arquitectónico 3, solicitaron realizar un proyecto en una zona de Vicente López.

Se ofrecieron 3 terrenos ubicados sobre la calle Solís, frente al corredor costero de Vicente López. Dichos terrenos tienen similares dimensiones y la utilización de los mismos es destinada a uso de oficinas comerciales. Se eligió esta ubicación, ya que toda esta zona está en pleno crecimiento urbanístico, tanto residencial como comercial. Muchas empresas se están trasladando a zona norte para poder alejarse del centro porteño y evitar el congestionamiento de automóviles que se genera semanalmente para ingresar a la Capital Federal.



ZONIFICACION – CODIGO DE ORDENAMIENTO URBANO.

ZONA: U11.

Uso de suelo:

F.O.S: 0,5 F.O.T: 1.6.

Alturas:

17,50m cubierta plana y 20,50m cubierta inclinada (PB+5 o PB libre +6).

Retiros mínimos:

5.00 m de frente; 5,00 m Lateral; 5,00 m Fondo.

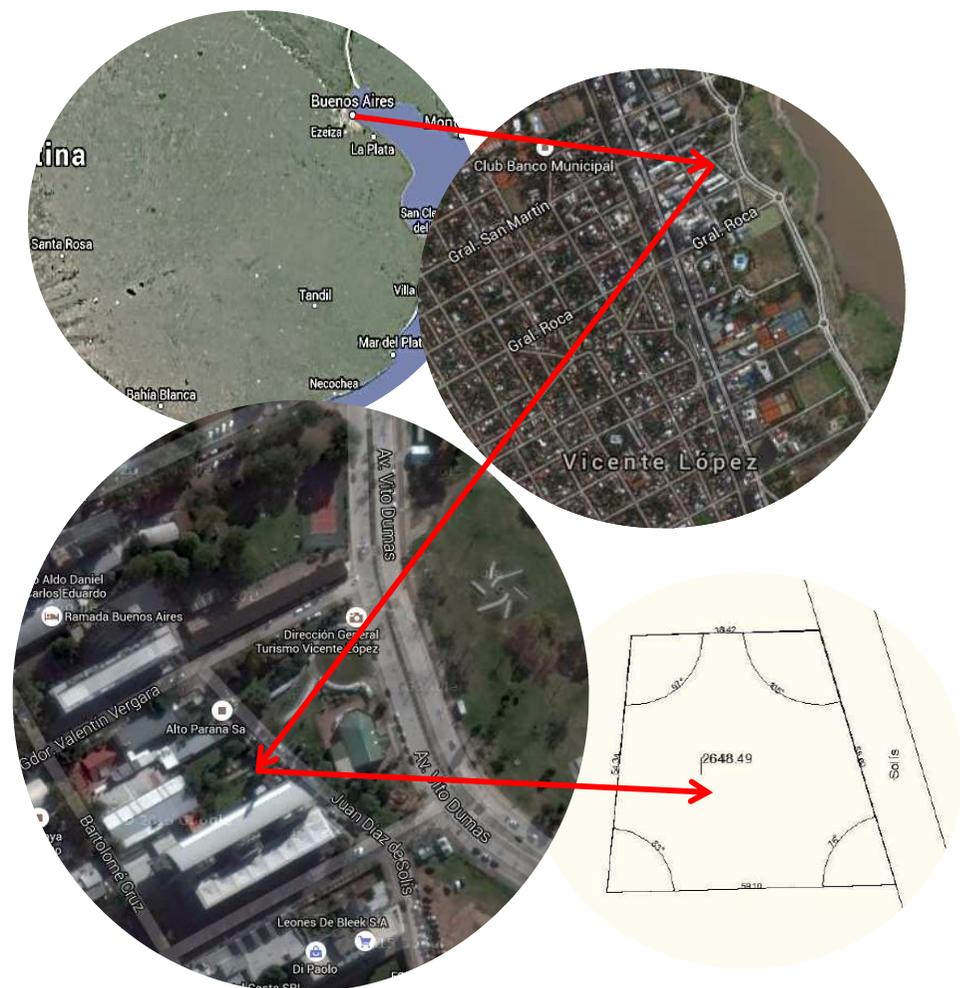
El programa requería realizar un edificio que contenga 3000m² cubiertos de oficinas, estacionamiento para 50 autos, recepción, comedor, cocina, sala para conferencias, sector para reuniones, sector externo de esparcimiento.

De acuerdo a lo estipulado por el programa, se seleccionó uno de los 3 terrenos que más se podía adaptar a lo solicitado de acuerdo a sus dimensiones, orientación y ubicación. Dicho terreno se encuentra en el centro de la manzana sobre la calle Solís, a diferencia de los otros 2 terrenos que se encuentran sobre esquinas.

Para poder generar ideas sobre el proyecto se hizo una recorrida por la zona para ver los edificios linderos y obtener información sobre los materiales usados, el tipo de construcción que se hizo. Esto fue de gran ayuda para poder continuar con la armonía de estilos constructivos en la zona.

6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.

6.1 ELECCION DEL TERRENO.



“El proyecto se encuentra ubicado en el partido de Vicente López, sobre la calle Solís entre Urquiza y Vergara. El terreno tiene un superficie total de 2648,49 m². Es un terreno virgen desnivelado con arboles y arbustos en casi toda su totalidad.”

Características del terreno:

El terreno se encuentra en una zona de suburbana con suelo típico de la pampa húmeda con una altura de 32 pies (8 metros) sobre el nivel del mar.

La napa freática se encuentra a una profundidad aproximada de entre 1,80 m. y 2m. No se evidencia la presencia de nivel freático en superficie.

Es un terreno de relleno ubicado sobre el borde costero del partido de Vicente López, con un nivel +4,00 IGM (Instituto Geográfico Militar).

Según estudio suelo del terreno, se determina que “Los perfiles detectados nos muestran la presencia de suelos de granos finos en todos los casos, con estratos algo cementados, con nódulos cementados o con calcáreos dentro del primer metro de profundidad y entre 5,0 o 6,0 y 11,0 metros de profundidad y con estratos arenosos a partir de los 11,0 metros.-La consistencia de estos suelos, valorada a través de los resultados de los ensayos de penetración, es: “Muy blanda” o “blanda” en los primeros metros de profundidad hasta una profundidad variable entre 4,7 metros y 7,0 metros, excepto en P5 y P6 entre 1,0 y 1,5 metros que es “compacta”.- “Muy compacta” o “dura” en el resto.

(Estudio de suelo – Ing. Eugenio Mendiguren S.A.)

6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.

6.1.2 CARACTERÍSTICAS BIOCLIMÁTICAS DEL ENTORNO.

De acuerdo a la ubicación del terreno, se analizaron las características climáticas del entorno. Se tomaron en cuenta los datos bioclimáticos de Buenos Aires para poder implementar las estrategias necesarias para poder llegar a la zona de confort y pueda aprovechar estas estrategias para poder ser un edificio eficiente de acuerdo a los requisitos solicitados.

ESTACIÓN	P	LAT	LONG	ASN	KT	RAD	TMED	TMAX	TMIN	TMXA	TMNA	GD18	VV	TV	HT
PERGAMIN	B	-33.9	60.33	65	0.54	16.7	16.3	22.7	10	40.2	-7.7	1270	11	14	75
AEROPARQ	C	-34	58.25	6	0.5	17.1	17.4	21.4	13.9	38.3	-1.9	1009	16	16	74
JUNIN	B	-34.6	60.57	81	0.53	16.2	16	22.6	9.8	43.9	-6	1404	13	14	73

Cuadro 1. Ejemplo de la Base de datos climática para valores medios anuales correspondientes a localidades de la Provincia de Buenos Aires.

ZONA III: Templada Cálida:

Está comprendida por una faja de extensión Este-Oeste, centrada alrededor de los 35° y otra Norte-sur, situada en las estribaciones montañosas del Noroeste, sobre la Cordillera de los Andes y limitada por las isóneas de TEC 24.6 y 22.9. El período estival es relativamente caluroso, presentando temperaturas medias entre 20°C y 26°C, con máximas que superan los 30°C, en la porción Este-Oeste.

El período invernal no es muy frío, presentando temperaturas medias entre 8°C y 12°C, y con mínimos que rara vez alcanzan los 0°C. Las tensiones de vapor son bajas durante todo el año, con valores máximos en verano que no superen, en promedio, los 1870 Pa (14 mm Hg).

Esta se subdivide en dos: Subzona IIIa. con amplitudes térmicas mayores de 14°C y la Subzona IIIb. con amplitudes térmicas menores de 14°C.

Recomendaciones de diseño:

Aislación térmica: Buena aislación en toda la envolvente, recomendándose el doble de aislación en techos respecto de muros. En la subzona húmeda se verificará el riesgo de condensación. La relación superficie vidriada superficie opaca no deberá superar el 20%. Se recomienda el uso de edificios agrupados y la utilización de la inercia térmica, en la subzona seca.

Radiación solar: Todas las aberturas deberán tener sistemas de protección solar, evitando, en lo posible, la orientación oeste.

Orientación: Para latitudes superiores a los 30°, la orientación óptima es la NO-N-NE-E. Para latitudes inferiores a los 30° la orientación óptima es la NO-N-NE-E-SE.

Ventilación: Se evitará la ventilación cruzada en la subzona seca, favoreciendo la ventilación selectiva y lo inverso en la subzona húmeda.

Vientos: Esta zona no presenta condiciones rigurosas de vientos. En el período estival se recomienda aprovechar los vientos del N-NE durante el día y del S-SE durante la noche. En la subzona IIIb (costera) deberá evitarse la orientación SE por las frecuentes tormentas invernales, de no ser posible las aberturas tendrán reducidas dimensiones y una excelente estanqueidad.

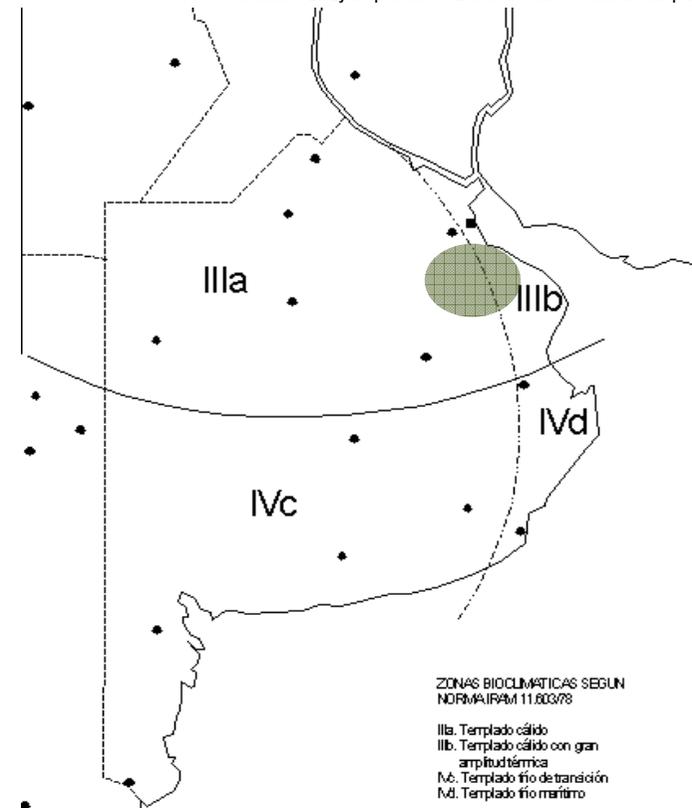


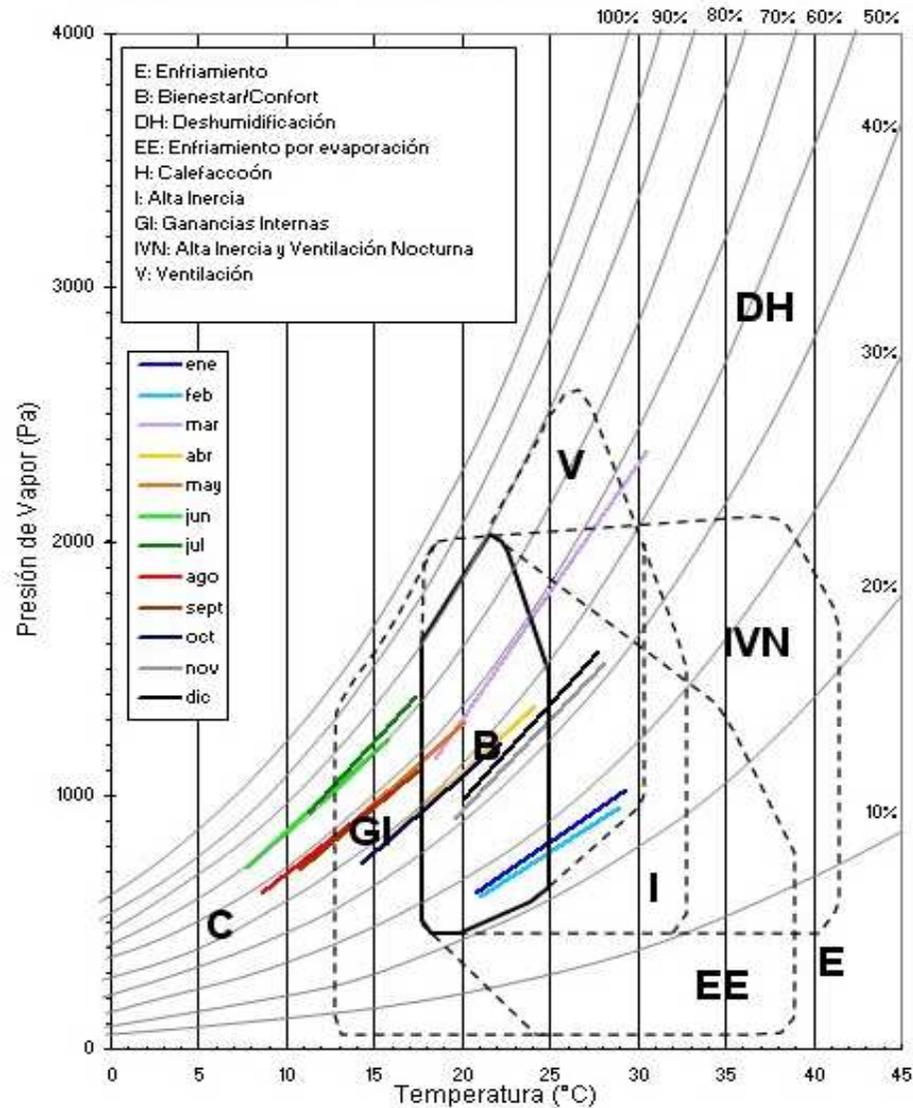
Figura 1: Zonas bioclimáticas de la Provincia de Buenos Aires según la norma IRAM 11.603.



6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.

DIAGRAMA DE CONFORT.

Ciudad de Buenos Aires. Argentina.



ESTRATEGIAS A IMPLEMENTAR.

El diseño bioclimático de un edificio es la actividad de mayor eficacia medioambiental y la de menor coste económico, de todas las que se pueden adoptar, a la hora de diseñar un edificio sostenible. Además, es la actividad que más influencia tiene en la estructura arquitectónica y el diseño formal del edificio.

De acuerdo al diagrama de confort y las temperaturas que figuran en el cuadro 1. Buenos Aires se encuentra en la zona B (bienestar y confort).

De acuerdo a los meses del año este diagrama informa que se necesitara tomar una estrategia de ganancias internas para poder llevar a una zona de confort.

Se llega al confort mediante el aumento de la temperatura ambiente del local por el hecho de habitarlo.

Ganancias aportadas por los ocupantes, calor disipado por los equipos electrónicos, etc.: Irridancia de las personas a los cuerpos de su entorno (si la temperatura de estos es menor).

Calor metabólico disipado por la actividad corporal de las personas (cuanto mas activas mayor calor).

Otra estrategia a tener en cuenta es la protección solar en el caso de sobre pasar los 20°C.

Evitar la incidencia de la radiación solar directa sobre la envolvente de la edificación, diseño que permita la protección en épocas que sea necesaria.

Depende de diversos factores:

El sol: Orientación.

Cantidad de radiación solar: Latitud.

Angulo de incidencia: Posición geográfica.

Puede parecer que la gestión de un edificio nada tiene que ver con su diseño, pero no es así. La gestión del funcionamiento de los artefactos tiene una relación directa con las decisiones que se hayan realizado en su proyecto. En este sentido deben tenerse en cuenta varios factores, tales como:

robustez de la tecnología utilizada, sencillez de la tecnología, accesibilidad a los artefactos, ergonomía, ubicación, facilidad de utilización, etc... En general, en el proyecto de un edificio se deben tener en cuenta todo tipo de aspectos con la finalidad de facilitar al máximo la gestión del mismo, y de este modo asegurar realmente su funcionamiento, y su alta inercia energética.

Este proceso de diseño puede servir de gran utilidad ya que asegura la mejor tipología arquitectónica, y la mejor estructura arquitectónica para cada entorno concreto, y por tanto, el mejor comportamiento térmico del edificio. De este modo se pueden incluso conseguir edificios de consumo energético cero, y sin necesidad de artefactos tecnológicos. Es decir, una arquitectura capaz de autorregularse térmicamente debido

6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.

6.2 ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA LA ZONA.

Una de las decisiones más importantes cuando se proyecta la construcción de un nuevo edificio es la elección del terreno. Además de las consideraciones básicas sobre ubicación, cercanía a áreas de centralidad, proximidad de transporte, disponibilidad de infraestructura y posibilidades de proyecto determinadas por los Códigos de Edificación y de Ordenamiento Urbano de la zona, es necesario verificar la orientación y el entorno del terreno que pretendamos adquirir, porque de las características de éste dependerá la oferta de sol que sobre él recibamos, y esto condicionará la eficiencia en el desempeño del mismo como sistema de energía y confort.

El frente del lote orientado al NE tiene una buena orientación ya que recibirá sol durante la mañana todo el año, por lo que los locales principales deberán orientarse hacia el frente preferentemente para recibir ganancia solar directa en invierno y controlada en verano con el uso de parasoles.

En orientaciones desfavorables para verano como el NO y el SO, será deseable contar con árboles de hojas caducas o aprovechar las edificaciones existentes para controlar para controlar el exceso de radiación solar durante el verano desde el ángulo Oeste y desde el fondo del lote orientado al SO.

En verano, las ventanas que se abran sobre el SE recibirán sol por la mañana temprano y hacia el NE será necesario controlar el asoleamiento con parasoles. En invierno el ingreso de sol directo se restringe a las fachadas NE y NO entre las 9 y las 15 hs dependiendo de la presencia o no de obstáculos, tanto propios como en el terreno lindero (otras edificaciones, árboles importantes, etc.). El contra frente tendrá un área de sombra permanente originada por la propia edificación cuyas características dependerán de la geometría de ésta, esto determinará que la zona próxima al edificio resulte húmeda durante el invierno, debido a que no recibe sol durante toda la estación. Durante el verano la fachada contrafrente, debido a la trayectoria solar más alta y extendida, está expuesta a la radiación directa en horas de la tarde, lo cual puede generar problemas de desconfort interior, lo cual será necesario controlar con el diseño de parasoles en la envolvente y con la ayuda de vegetación caduca.

La orientación del lote y su proximidad al río permite el aprovechamiento de las brisas de los vientos más frecuentes provenientes del cuadrante E, especialmente en verano cuando es necesaria la ventilación para lograr condiciones confortables en el interior del edificio.

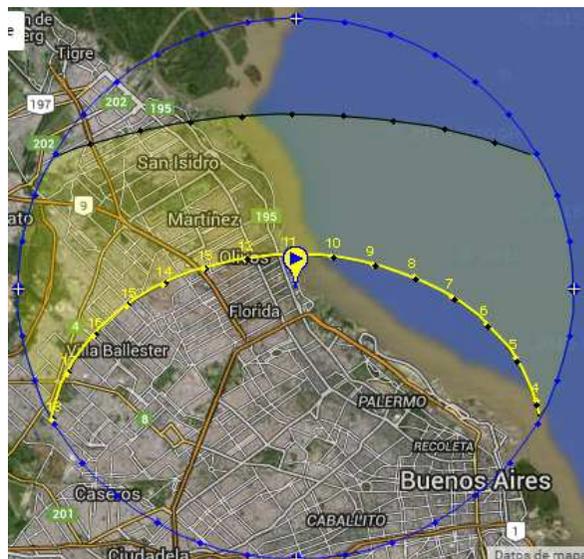


Figura 1.

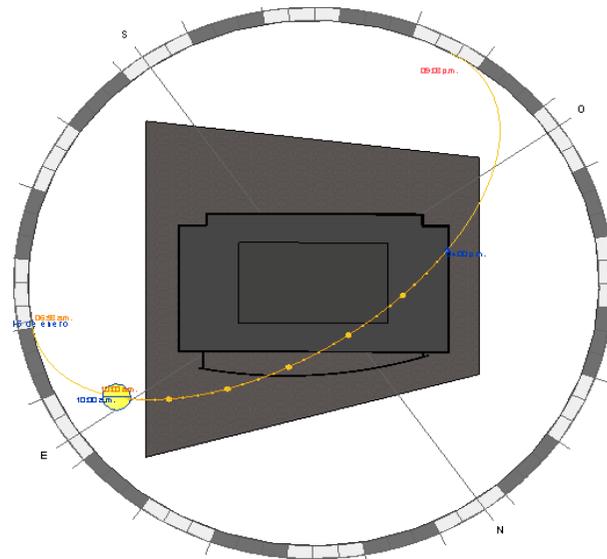


Figura 2.

Orientación del Sol. Verano: 10am.

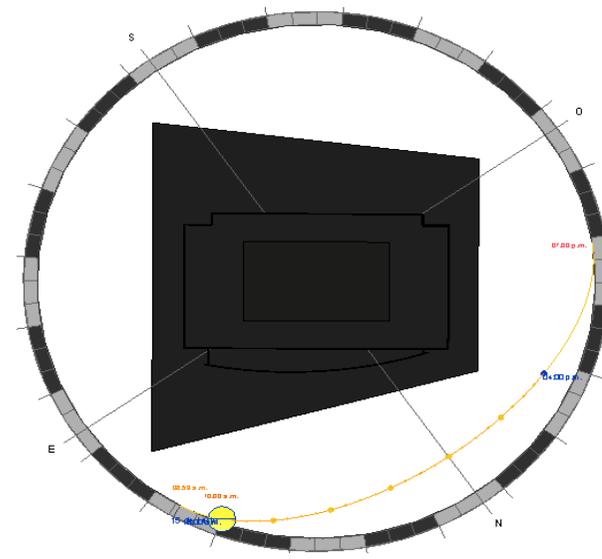


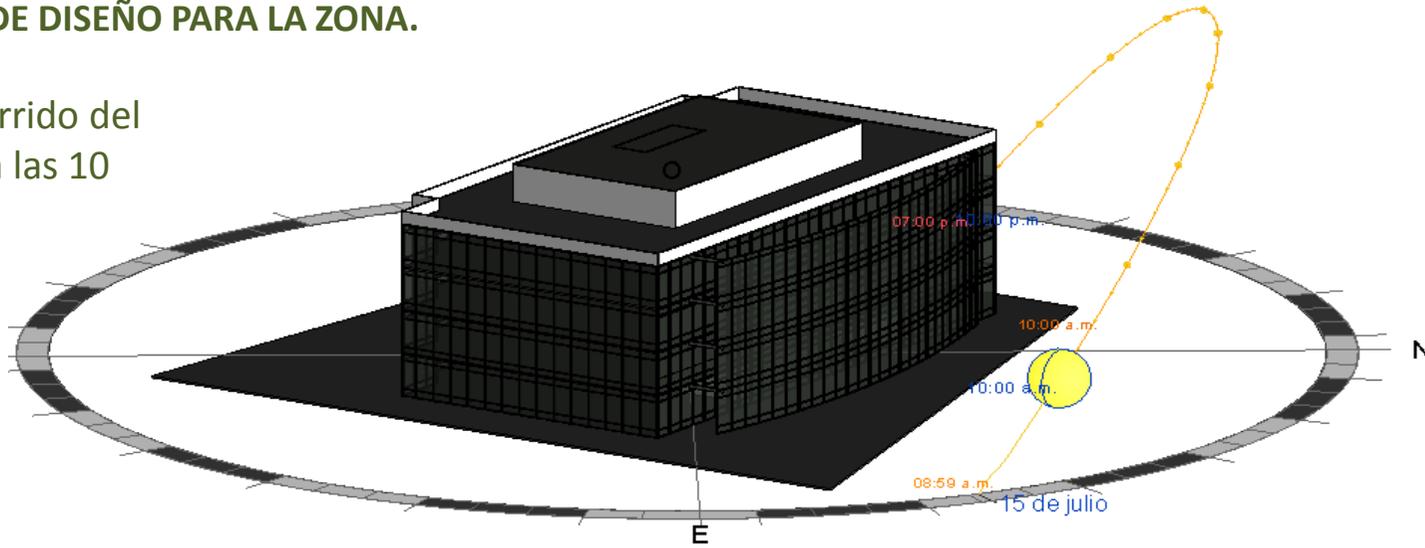
Figura 3.

Orientación del Sol. Invierno: 10am.

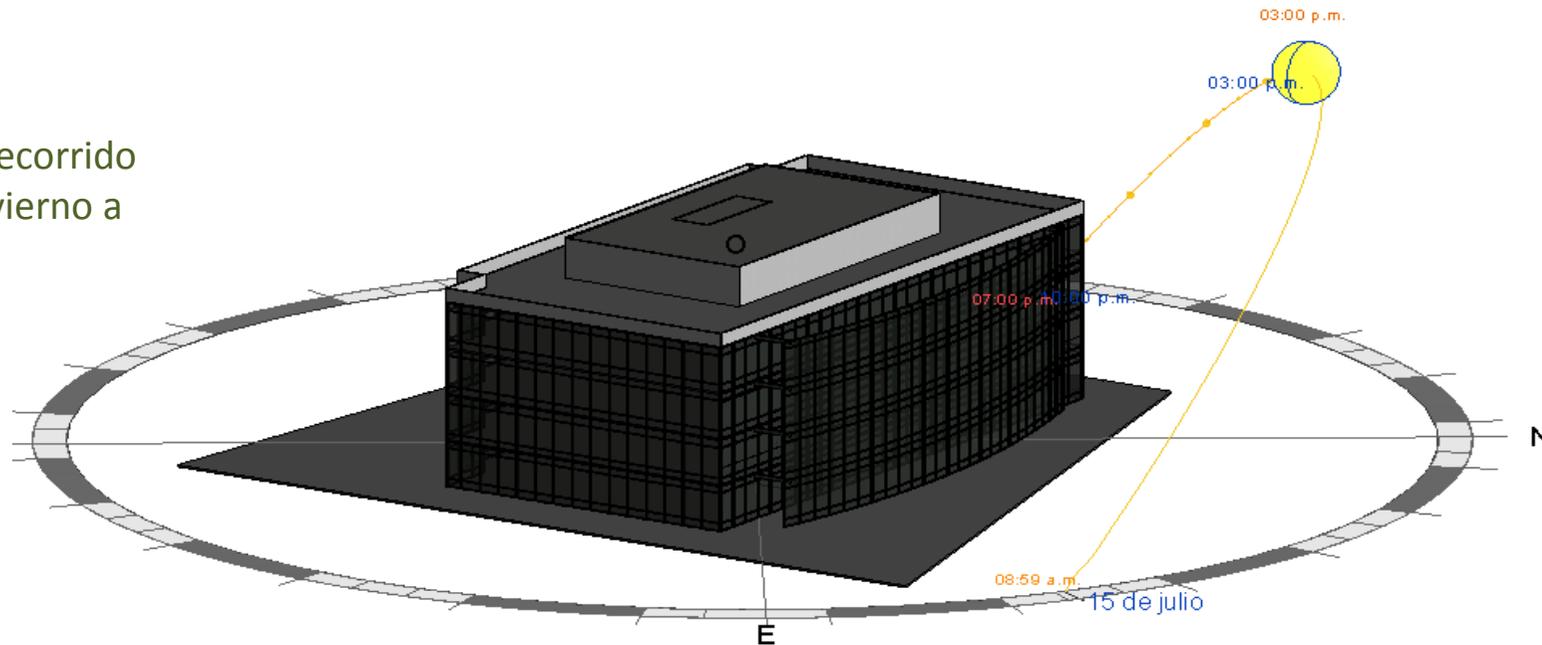
6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.

6.2 ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA LA ZONA.

Ejemplo de recorrido del Sol en invierno a las 10 am.



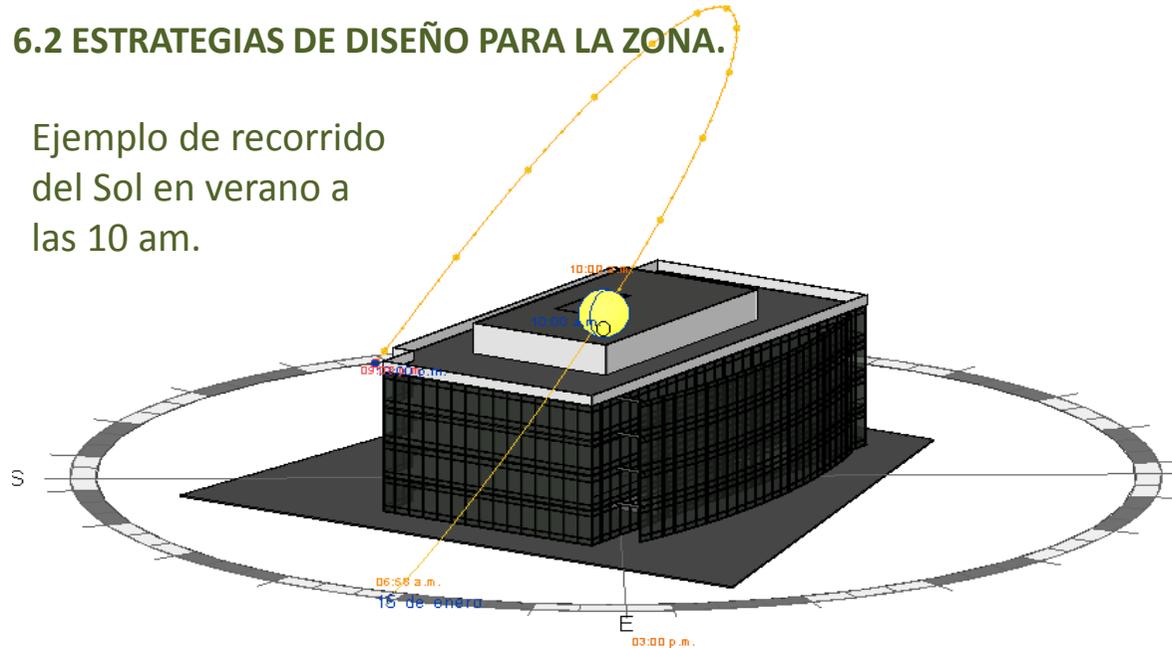
Ejemplo de recorrido del Sol en invierno a las 3 pm.



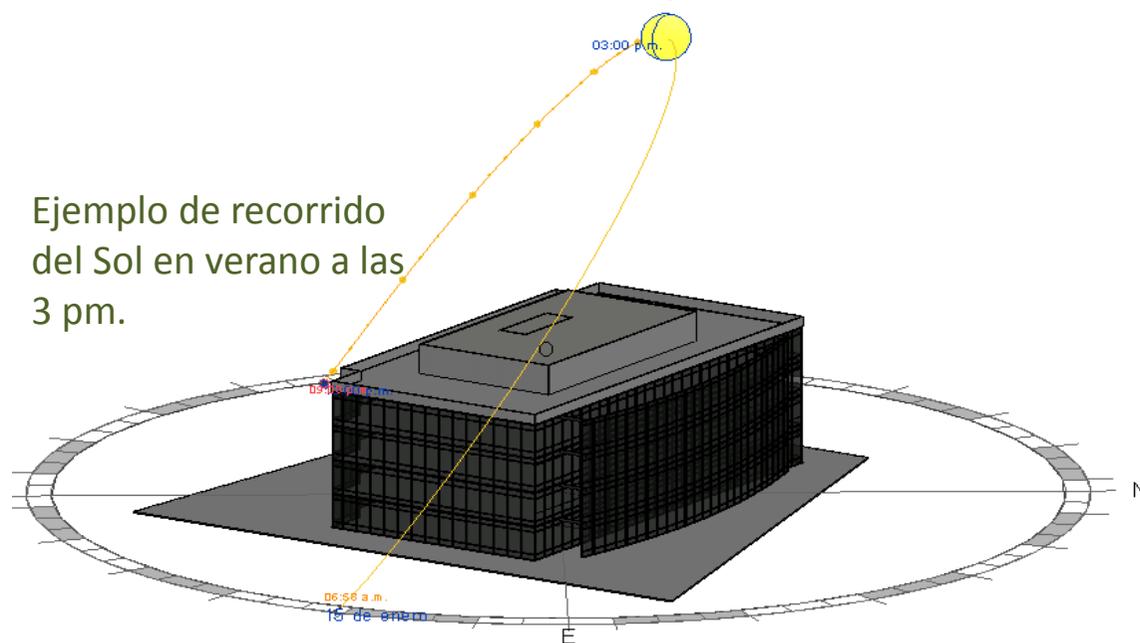
6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.

6.2 ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA LA ZONA.

Ejemplo de recorrido
del Sol en verano a
las 10 am.



Ejemplo de recorrido
del Sol en verano a las
3 pm.



La orientación en la construcción.

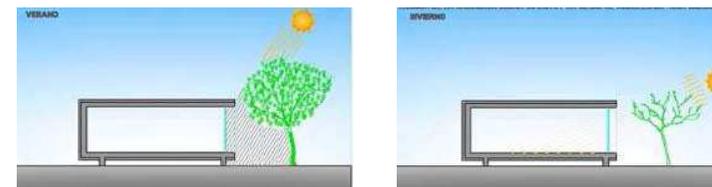
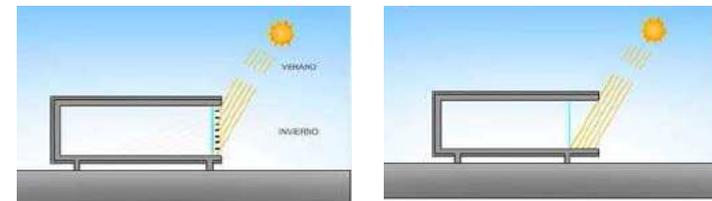
Teniendo en cuenta la climatología local, se trató de proyectar el edificio orientándolo de forma que reciba la mayor cantidad de radiación solar anual, evitando sombras en invierno y protegiéndolo del exceso de radiación en verano. También se pensó el proyecto para utilizar técnicas basadas en recubrimientos vegetales.

Características de la construcción.

La forma del edificio y su envolvente determinan la cantidad de superficie expuesta a la radiación solar, ajustando ésta a las necesidades deseadas. Las propiedades de los materiales de construcción elegidos, sirven para regular la absorción, reflexión o transmisión de la energía captada.

Uso del entorno.

La utilización de elementos naturales como árboles y plantas puede resultar útil para crear zonas de refrescamiento en verano y un escudo de protección del viento en invierno.





6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.

6.2 INFORMACION DEL PROYECTO.

Teniendo en cuenta que se trata de una zona comercial donde hay una considerable proporción de edificios destinados a oficinas, para proyectar este edificio, se tomo como referencia las características de los edificios próximos al terreno.

Desde el punto de vista tipológico, se proyectó un edificio de perímetro libre, con estructura de hormigón armado y una piel de vidrio rodeándolo en su totalidad.

Funcionalmente el edificio se divide en 3 áreas.

La planta baja del edificio, es el sector donde se encuentra el hall principal, el acceso a los sanitarios y ascensores. En el nivel +1,50, de la misma planta baja, en el sector norte se encuentra la sala de conferencia con el sector de esparcimiento, en el sector sur se encuentra el salón comedor y salón de espera.

Los 3 pisos siguientes son los destinados al sector de oficinas, con sectores sanitarios y office en cada planta. Se incluye además un área de estacionamiento para 50 autos aproximadamente, y un sector destinado para salas de maquinas y tanques de bombeo

En cuanto al diseño estructural, se trata de plantas libres con sistema de postesado por lo que las plantas solo tienen columnas en su perímetro y no hay estructura que delimite distribución futura del equipamiento o cierres divisorios.

En la planta superior del edificio se encuentra la sala de maquinas de ascensores y la salida a la terraza accesible, la cual puede diseñarse para crear un sector de esparcimiento en y así aprovechar mas la funcionalidad del proyecto.

Figura 1.

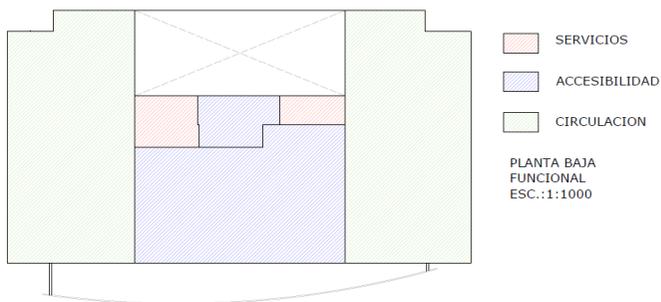


Figura 2.

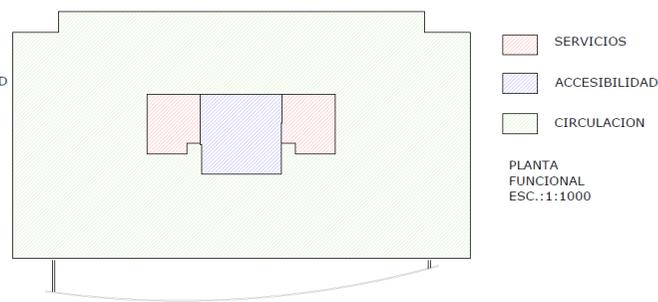
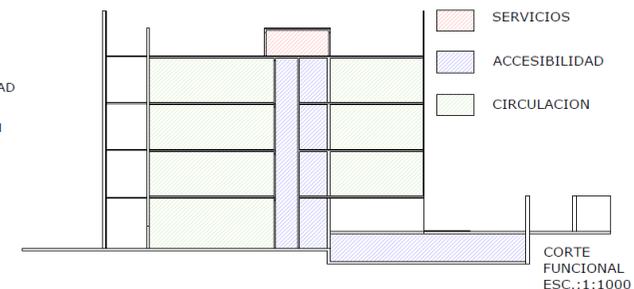


Figura 3.



6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.



INFORMACION DEL PROYECTO.

PLANTA SUBSUELO.

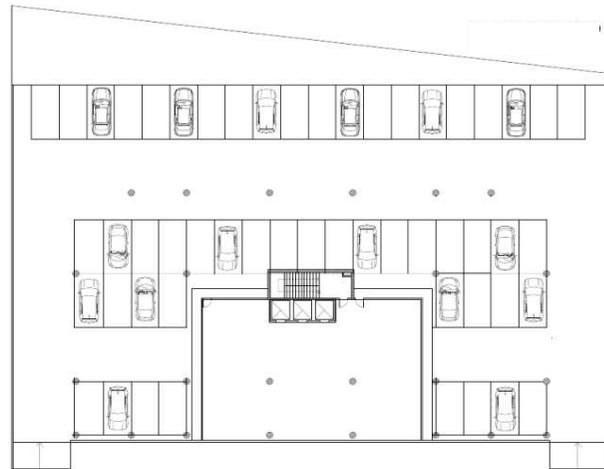


Figura 4.

PLANTA BAJA.

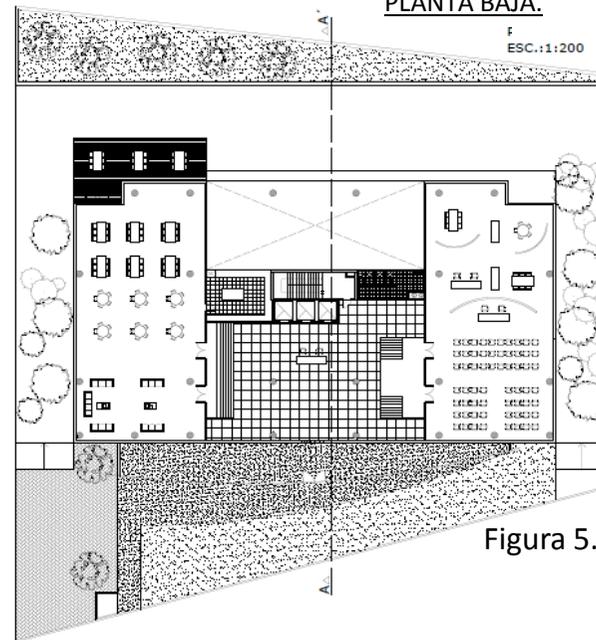


Figura 5.

PLANTA TIPO

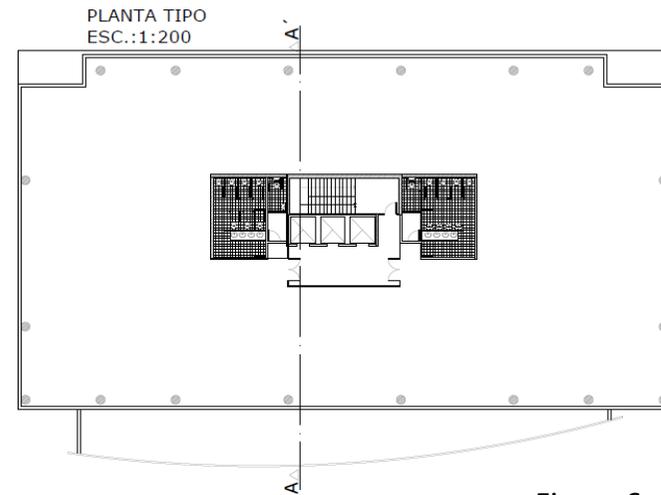


Figura 6.

CORTE



Figura 7.

FRENTE.

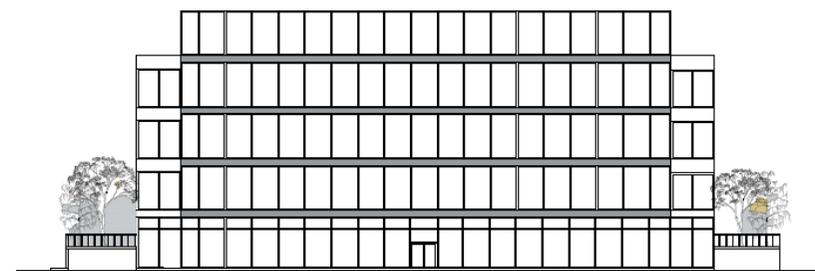


Figura 8.

6. Aplicación a un caso de estudio: Edificio de oficinas. Selección, descripción y características del terreno.



INFORMACION DEL PROYECTO.



Figura 9.



Figura 10.



Figura 11.

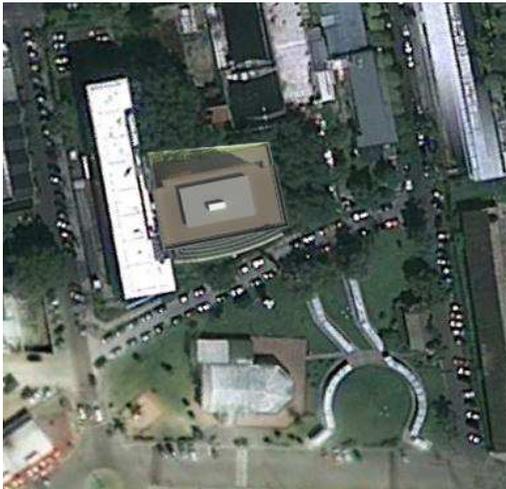


Figura 12.



Figura 13.



Figura 14.

7. CATEGORIAS DE CREDITO DEL SISTEMA DE CLASIFICACION LEED.



ESTAN SON LAS CATEGORIAS QUE SE TOMARAN PARA LA COMPARACION DEL EDIFICIO TRADICIONAL Y EL SUSTENTABLE.



SITIOS
SUSTENTABLES



MATERIALES Y
RECURSOS



EFICIENCIA DEL
AGUA



CALIDAD AMBIENTAL
INTERIOR



ENERGIA Y
ATMOSFERA



SITIOS SUSTENTABLES.

7.1 SITIOS SUSTENTABLES.



SITIOS SUSTENTABLES

«El sitio del proyecto, de manera bastante literal y figurativa, funciona como la base para edificios ecológicos. Los edificios no existen en forma aislada, sino que son partes dinámicas de un tejido más grande, cada uno dentro de su propio contexto. La categoría de sitios sustentables (SS) se concentra en seleccionar sitios que reduzcan la dependencia de los automóviles, que incorporen estrategias que mejoren los hábitats de plantas y vida silvestre, y que mantengan la calidad del agua y del aire.»

7.1.1 INFORMACION GENERAL.

Las estrategias LEED en la categoría de Sitios sustentables abordan inquietudes ambientales relacionadas con la ubicación del edificio, las condiciones del lugar, las superficies duras y otras características externas. La categoría promueve las siguientes medidas:

- Selección y desarrollo inteligente del lugar.
- Reducción de las emisiones asociadas al transporte.
- Protección de los hábitats circundantes.
- Suministro y mantenimiento de espacios abiertos.
- Gestión de las escorrentías pluviales.
- Reducción del efecto isla de calor.
- Eliminación de la contaminación luminosa.

La selección del sitio de un proyecto y el desarrollo del sitio con prácticas sustentables es un elemento clave de los edificios ecológicos. La selección del sitio afectará la huella ambiental de un edificio mucho tiempo después de que la cuadrilla de construcción finalice el trabajo. La ubicación del sitio afectará el traslado de las personas hasta allí: ¿conducirán sus automóviles solos, tomarán el autobús o irán en bicicleta? Una vez elegido el sitio, existen numerosas estrategias que el equipo del proyecto puede integrar para minimizar el daño ambiental del desarrollo. Por ejemplo, los ingenieros pueden diseñar sistemas de aguas pluviales que imiten el entorno natural y creen un diseño del sitio que preserve las áreas ambientalmente delicadas.

ASPECTOS DESTACADOS DE LA CATEGORÍA

- Existe un prerrequisito en esta categoría para proyectos de nuevas construcciones y fachada y estructura. Los proyectos de escuelas tienen un segundo prerrequisito.
- La categoría de Sitios sustentables es la segunda en cantidad total de puntos posibles, después de la categoría de Energía y atmósfera. Los proyectos de nuevas construcciones incluyen 26 puntos posibles en esta categoría.
- Cinco de los créditos de esta categoría permiten puntos por desempeño ejemplar.
- Deberá conocer la ocupación equivalente de tiempo completo a fin de realizar los cálculos para varios de los créditos. Esta medida considera a todos los usuarios del edificio y cuánto tiempo en total están en él. El FTE debe usarse de igual manera en todos los créditos.

7.1 SITIOS SUSTENTABLES.



SITIOS SUSTENTABLES

7.1.2 PREREQUISITOS Y CREDITOS DE SITIO SUSTENTABLE.

CREDITO	TITULO
Prerrequisito de SS1	Prevención de la contaminación de la actividad de construcción.
Prerrequisito de SS2	Evaluación ambiental del sitio.
Crédito de SS1	Selección del sitio.
Crédito de SS2	Densidad de desarrollo y conectividad con la comunidad.
Crédito de SS 4.1	Transporte alternativo: Acceso al transporte público.
Crédito de SS 4.2	Transporte alternativo: Almacenamiento de bicicletas y vestuarios
Crédito de SS 4.4	Transporte alternativo: Capacidad de estacionamiento.
Crédito de SS 5.1	Desarrollo del sitio: Protección o restauración del hábitat.

CREDITO	TITULO
Crédito de SS 5.2	Desarrollo del sitio: Maximización del espacio abierto.
Crédito de SS 6.1	Diseño de ingeniería hidráulica: Control de cantidad
Crédito de SS 6.2	Diseño de ingeniería hidráulica: Control de calidad.
Crédito de SS 7.1	Efecto isla de calor: Sin techo.
Crédito de SS 7.2	Efecto isla de calor: Techo
Crédito de SS 8	Reducción de la contaminación luminosa.

Prerrequisito de SS 1: Prevención de la contaminación de la actividad de construcción.



INTRODUCCION:

La protección del medio ambiente para el desarrollo sostenible, se ha convertido en una necesidad actual que requiere de una concientización de los riesgos que se corren al no tomar las medidas que detengan el deterioro del mismo.

El sector de la Construcción, por la cantidad de desechos sólidos que genera es uno de los que más impactos negativos ocasiona al medio ambiente. No habiéndose logrado hasta el momento una cultura medioambiental, ni un programa de tratamiento de los mismos, implicando una afectación ecológica con la aparición y desaparición de diversos factores en el entorno que se agrede.

Debido al auge constructivo y en general en el país, los programas de ejecución han ido en ascenso conllevando a que aumenten los desechos sólidos producto de dichas construcciones, provocando la contaminación del suelo, al no tener definidas acciones que minimicen su contaminación y mitiguen el deterioro ambiental, conllevando a entornos visual y ambientalmente agresivos.

Todo esto ligado al incumplimiento de la planificación del proceso inversionista referidos a que la gestión de la primera etapa del ciclo de vida de la obra es atropellada, sin una sólida planificación, concepción, financiamiento y tiempo de estudio de las variantes de diseño y preparaciones técnicas; debido a que se emiten por directivas políticas contra fechas apresuradas de ejecución. Todo esto trae consigo la problemática de encontrar en la gestión territorial de los decisores del proceso inversionista, una causa a la mala ejecución de las inversiones debido a que las mismas nacen con fallas desde su concepción y son arrastradas y acumuladas a otras que se le suman en el camino.

Pendientes del terreno:

El terreno natural es relativamente plano con pendiente descendente en el perímetro exterior, la pendiente general del terreno es hacia el Oeste y el Sur. El nuevo proyecto no modificará las direcciones de las pendientes del terreno ni los caminos de escurrimiento natural. No hay evidencia de escurrimiento de agua superficial, ni de cursos de agua en el terreno.

Vegetación:

Las especies a conservarse se cercarán, definiendo en su perímetro un área de protección. Dichas especies son: Fraxinus Americana (Fresno Blanco), Quercus Robur (Roble común) , Liquidambar styraciflua , Taxodium dystichum (ciprés) , Salix erythoflexuosa (sauce eléctrico).

La superficie no construida se encuentra mayormente cubierta por césped, y árboles. Se realizará el trasplante de las especies que se encuentren dentro del área afectada por la obra. Algunas de ellas se reubicarán dentro del mismo sector, en el sitio que ya se encuentra predeterminado, y las restantes quedarán preparadas a disposición del comitente para su reubicación. Las especies que no se trasladen y se encuentren dentro del área de la obra, se protegerán debidamente a efectos de evitar el deterioro de las mismas. No se introducirán especies vegetales exóticas en las zonas de conservación del paisaje natural. Los árboles existentes no requieren riego artificial, debido al régimen de precipitación distribuido durante todo el año y la limitada profundidad de la napa freática. Nuevos árboles solo requieren riego durante el primer verano.

Sistema existente de drenaje:

El agua de lluvia es drenada por desagües pluviales que, durante la obra, serán protegidos. El drenaje de techos y pavimentos existentes desaguan a las Bocas de Tormenta, según normas de AYSA (Aguas y Servicios Argentina) vigentes.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Prerrequisito de SS 1:

Prevención de la contaminación de la actividad de construcción.

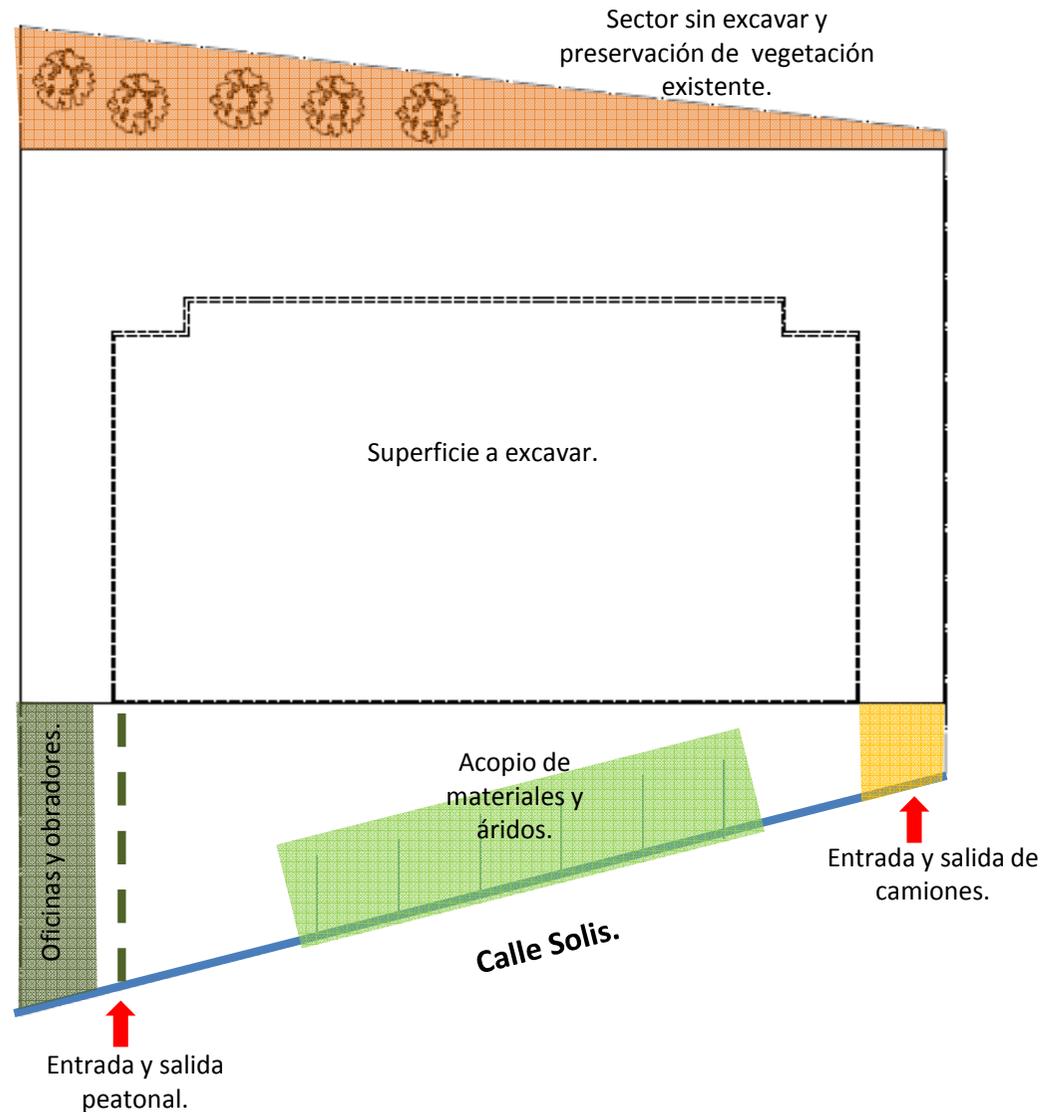


OBJETIVO

Reducir la contaminación originada por las actividades de construcción mediante el control de la erosión del suelo, la sedimentación de las corrientes de agua y generación de polvo transportado por el aire.

Descripción: A consecuencia del análisis de aspectos referidos a la logística, etapabilidad y control de los diversos requerimientos y necesidades de la obra se realiza un planteo funcional que contempla:

- a) Diferenciación de Ingresos /egresos peatonales y vehiculares.
- b) Circulaciones vehiculares y peatonales demarcadas
- c) Obradores y oficinas: dos ubicaciones diferentes según avance de obra.
- d) Acopios de áridos.
- e) Acopio de químicos y elementos contaminantes.(en recinto bajo llave y con batea metálica para evitar la contaminación en caso de derramamiento en momento de uso)
- f) Acopio de embolsados. (semicubierto)
- g) Acopio de tierra negra para reutilización: cubierta con film
- h) Acopio tierra negra/tosca para retiro: en contenedores
- i) Receptáculos para residuos clasificados.(ubicado en sectores para el fácil retiro de recicladores y/u otros medios de retiro de residuos).
- j) Canales de drenaje, y sector de decantación de aguas.



LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Prerrequisito de SS 1: Prevención de la contaminación de la actividad de construcción.

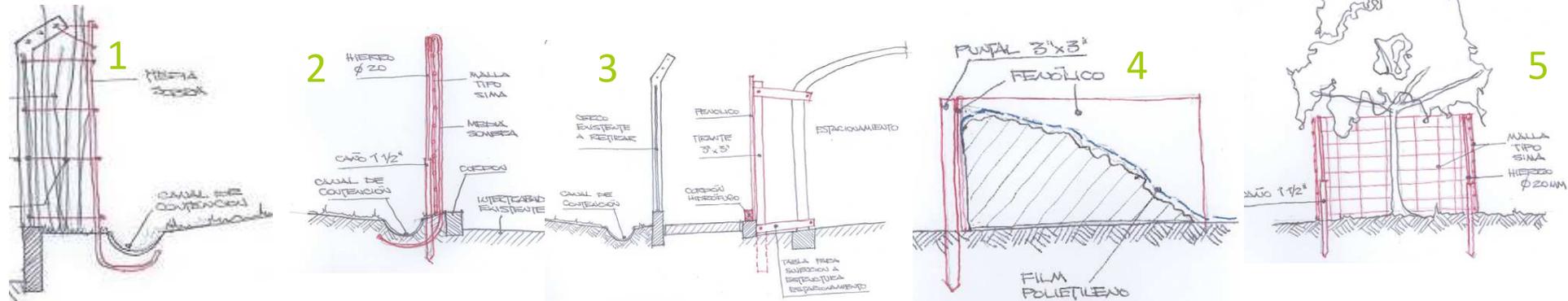


Estrategias y acciones a tomar:

- 1-2-3 -Cercos de obra, Canales de drenaje y sector de decantación de aguas.
- 4 -Acopios de suelo vegetal.
- 5 -Preservación de especies vegetales.

Otros puntos a tomar en cuenta.

- Planificación de logística de la obra.
- Control de alertas de mal tiempo.
- Capacitación.
- Accesos vehiculares: con puesto de control y bateas para lavado de ruedas.
- Acceso peatonal diferenciado: personal de obra .
- Control de erosión eólica y de escorrentías.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Calidad de aire durante la obra

Descripción: Para evitar la contaminación del aire con material en suspensión se crearon pantallas de protección. Las mismas se materializaron con tela media sombra sostenida estructuralmente por dos torres de andamios adyacentes a la cara exterior del edificio y separadas entre sí el ancho del modulo a trabajar.



Manejo de materiales y gestión de residuos

Descripción: Todos los materiales de residuo serán clasificados y depositados en su correspondiente contenedor. Se capacitará al personal en obra para realizar una correcta disposición de los residuos. En forma permanente habrá contenedores para clasificar: Papel-cartón, Plásticos, Orgánicos, Metal, Morteros, Madera, Vidrios. Según la demanda se coordinará para que haya en obra volquetes para inmediato retiro y disposición final de escombros, metales y roca de yeso.



Crédito de SS 1: Selección del sitio.

OBJETIVO

Evitar el desarrollo de sitios y reducir el impacto ambiental de la ubicación de un edificio en un sitio.

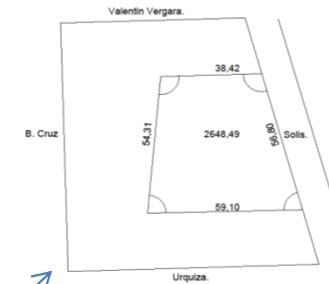
REQUISITOS

No construir en sitios con las siguientes condiciones:

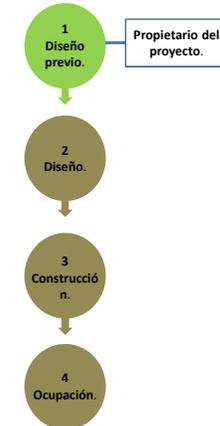
- Tierras agrícolas vírgenes.
- Terreno dentro de hábitats con especies amenazadas o en peligro de extinción.
- Terrenos cerca son parte de parques públicos.
- Terrenos inundables.

IMPLEMENTACION

- Se eligió un sitio apropiado para reducir el impacto del desarrollo y preservar las áreas ambientalmente delicadas para permitir el crecimiento del hábitat natural y la vida silvestre.
- Considere como incorporar el diseño natural del sitio con funciones complementarias.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
1 PUNTO.

OBTENCION DEL CREDITO.

Para poder lograr este punto, teniendo ya el terreno seleccionado, se evaluó la ubicación, zonas aledañas, edificios vecino y tipos de construcción. El sector no es inundable, pese a su cercanía con el Rio de la Plata. El edificio presenta un diseño que reduce el impacto ambiental, desarrollando sistemas de reduccion de isla de calor, techos verdes y recoleccion de agua de lluvias.

Crédito de SS 2: Densidad de desarrollo y conectividad con la comunidad.

OBJETIVO

Canalizar el desarrollo hacia áreas urbanas con la infraestructura existente, proteger los terrenos vírgenes y preservar el hábitat y los recursos naturales.

REQUISITOS

Construir sobre terrenos previamente desarrollado y cumplir con la opción 1 u opción 2.

Opción 1:

Construir en un barrio existente con una densidad de 5.574m² por acre (4.046m²).

Desempeño ejemplar: Duplicar la densidad del proyecto en comparación con la densidad promedio dentro de la superficie calculada.

Opción 2:

Construir dentro de 0,8 km de un área residencial o vecindario con una densidad promedio de 10 unidades por acre y dentro de 0,8 km de 10 servicios básicos, y con acceso peatonal entre el edificio y los servicios.

Desempeño ejemplar: Seleccionar un sitio donde la densidad promedio del área circunde sea del requisito del crédito (11.148m² por acre).

IMPLEMENTACION

- Se selecciono un sitio dentro de un barrio desarrollado para contener la expansión urbana. Enfoque el desarrollo en áreas con infraestructura existente, como cañerías, calles y electricidad. Además, enfoque la selección en los sitios que proporcionen oportunidades de caminar, montar bicicletas o usar el transporte publico, y que posean servicios básicos a los que se pueda acceder caminando.
- Alcance o supere los objetivos de densidad locales.



Figura 1.

REFERENCIAS.

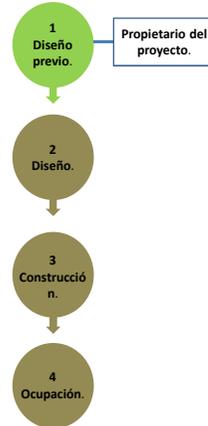
- Hasta 18 pisos.
- Hasta 5 pisos.
- Franja costera.
- Nueva avenida costera

Obtención del crédito.

De acuerdo a la ubicación del terreno seleccionado para el trabajo, nos facilito la obtención de este crédito. Ya que el mismo se encuentra ubicado en una zona residencial y a la vez apta para construcción de comercios y oficinas.

En la figura 1, se puede observar la ubicación del terreno y las densidades de la zona, esto permite que el crédito SS2 Densidad de desarrollo y conectividad con la comunidad pueda obtenerse con gran satisfacción. Cabe destacar que el terreno se encuentra a menos de 300mts de servicios básicos, permitiendo a los ocupantes del edificio acceder de forma peatonal a los mismos.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
5 PUNTOS.

Crédito de SS 4.1: Transporte alternativo

Acceso al transporte publico.

OBJETIVOS.

Reducir la contaminación y el impacto del desarrollo del terreno producidos por el uso de automóviles.

REQUISITOS.

Proporcionar acceso peatonal exclusivo hacia las redes de transito fuera del sitio para todas las opciones a continuación.

Opción 1:

Seleccionar los sitios que estén dentro de 0,8km a una distancia a pie de una estación de tren.
Desempeño ejemplar: Establecer un plan de gestión del transito integral que demuestre una reducción cuantificable en el uso personal de automóviles a través de cualquiera de las opciones alternativas.
 Solo hay un punto disponible para implementar dicho plan conforme al crédito SS4.

Opción 2:

Seleccionar sitios que estén dentro de 0.4km de dos o mas líneas de autobuses.
Desempeño ejemplar: Duplicar la cantidad promedio de pasajeros de transporte publico mediante lo siguiente:

- Ubicación del proyecto dentro de los 0,8km de al menos dos líneas de tren urbano, o subterráneo.
- Ubicación del proyecto dentro de los 0,4km de, al menos, 4 o mas líneas de autobuses públicos o del predio.

IMPLEMENTACION

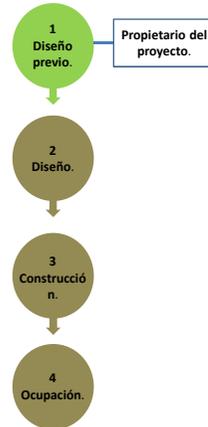
- Se selecciono un sitio con acceso al transporte publico.
- Identificar estaciones de tren locales o recorridos de autobuses que pasen por la zona del edificio del proyecto.
- Se desarrollo un plano de las inmediaciones del sitio, a escala y etiquetar los recorridos a pie entre la entrada principal del edificio del proyecto y las estaciones de tren o para de autobús.



TRANSPORTE ALTERNATIVO.

- - Transporte publico de colectivos sobre Avenida Del Libertador. Líneas 29 y 168.
- - Transporte ferroviarios. Estación Vicente López- Línea Mitre –Recorrido: Tigre – Retiro.
- - Circulación alternativa para bicicletas.
- - Circulación peatonal hasta las paradas de autobuses y estaciones ferroviarias.

LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
6 PUNTO.



Crédito de SS 4.2: Transporte alternativo Almacenamiento de bicicletas y vestuarios.

OBJETIVOS.

Reducir la contaminación y el impacto del desarrollo del terreno producidos por el uso de automóviles.

NC (Nueva Construcción):

Proyectos comerciales o institucionales.

Proporcionar estacionamientos para bicicletas para el 5% de los ocupantes, duchas y vestuarios para el 0,5% de los ocupantes de equivalente de tiempo completo dentro de los 183m de la entrada del edificio.

Desempeño ejemplar:

Establecer un plan de gestión del tránsito integral que demuestre una reducción cuantificable en el uso personal de automóviles a través de cualquiera de las opciones alternativas.

IMPLEMENTACION

- Se proporciono portabicicletas, duchas y vestuarios para los ocupantes.
- Se diseñaron senderos seguros para bicicletas en el sitio.
- Se diseño estacionamiento seguro y cubierto para las bicicletas para los ocupantes.

CALCULOS

Ocupantes FTE = $5721,83m^2 / 23m^2 = 248,77$

Espacios seguros para bicicletas = $248,77 \times 0,03 = 8$ espacios para bicicletas.

Duchas o vestuarios = $248,77 \times 0,005 = 2$

Obtención del crédito.

Uno de los puntos de este crédito, es diseñar un sector para las duchas y vestuarios para los ocupantes del edificio.

El edificio original (figura 1), no contaba con baños ni vestuarios en el sector.

Para poder lograr parte de este crédito, se diseñaron sectores húmedos donde van a ir alojados los baños y vestuarios en el subsuelo. Estos se encuentran en los extremos de la caja de escaleras, manteniendo el sentido de las montantes de cañerías que vienen de los pisos superiores para no realizar desvíos bruscos de las mismas y ubicar todos los sectores de servicios y aseo en línea vertical.

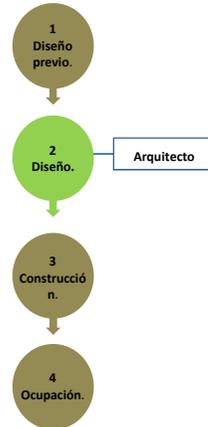
Para poder realizar estos sectores, se modificaron los accesos al hall de entrada de dicho piso, manteniendo las veredas laterales. Otro punto positivo fue que no se realizaron grandes cambios para poder insertar estos sectores de servicios, y el edificio mantuvo su funcionamiento de vehículos como estaba originalmente.

El otro punto que completa el crédito es generar un espacio de guardado de bicicletas para los ocupantes del edificio, generando una disminución en el uso personal de los automóviles.

El edificio original (figura 3), no contaba con el sector para guardado de bicicletas. Para esto se genero un sector cercano tanto a la entrada principal del edificio como al estacionamiento (Figura 4). Dicho sector permite el fácil acceso desde la vía publica y la rápida salida a la misma, la ubicación de este sector se pensó para que no se generen aglomeración de personal cercanas a salida del edificio como así tampoco a la salida de vehículos desde el subsuelo.

Con esto se completa la obtención crédito.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.

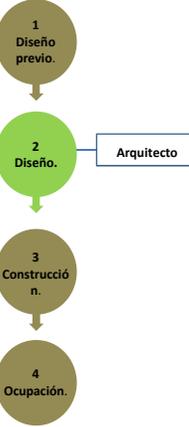


OBTENCION
DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Crédito de SS 4.2: Transporte alternativo Almacenamiento de bicicletas y vestuarios.



LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Ubicación de duchas o vestuarios.

CALCULOS

Ocupantes FTE = $5721,83\text{m}^2 / 23\text{m}^2 = 248,77$.

Duchas o vestuarios = $248,77 \times 0,005 = 2$.

Figura 1.

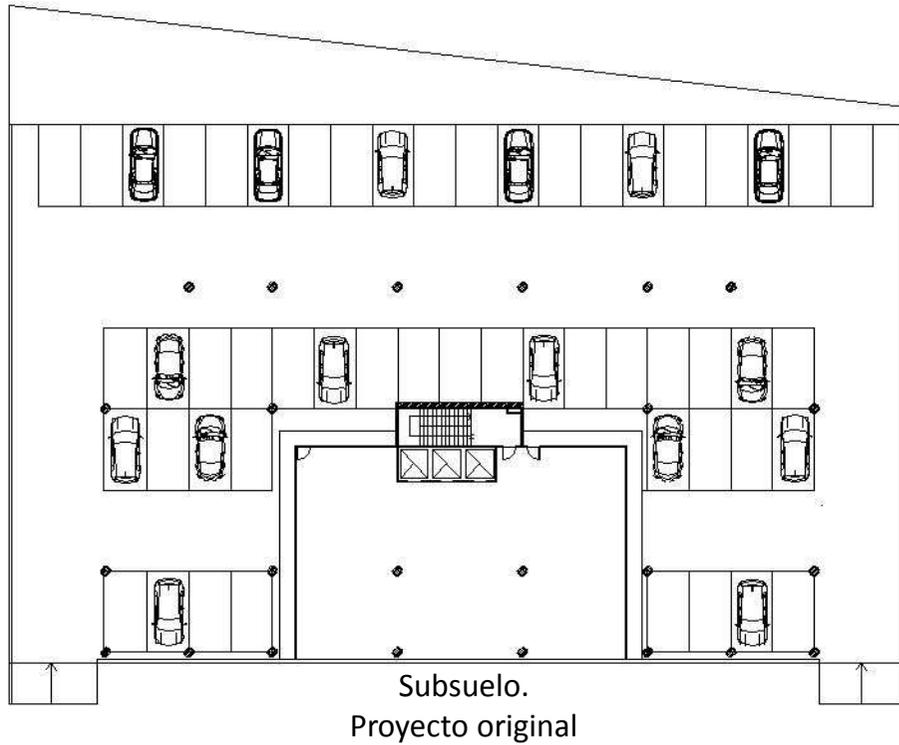
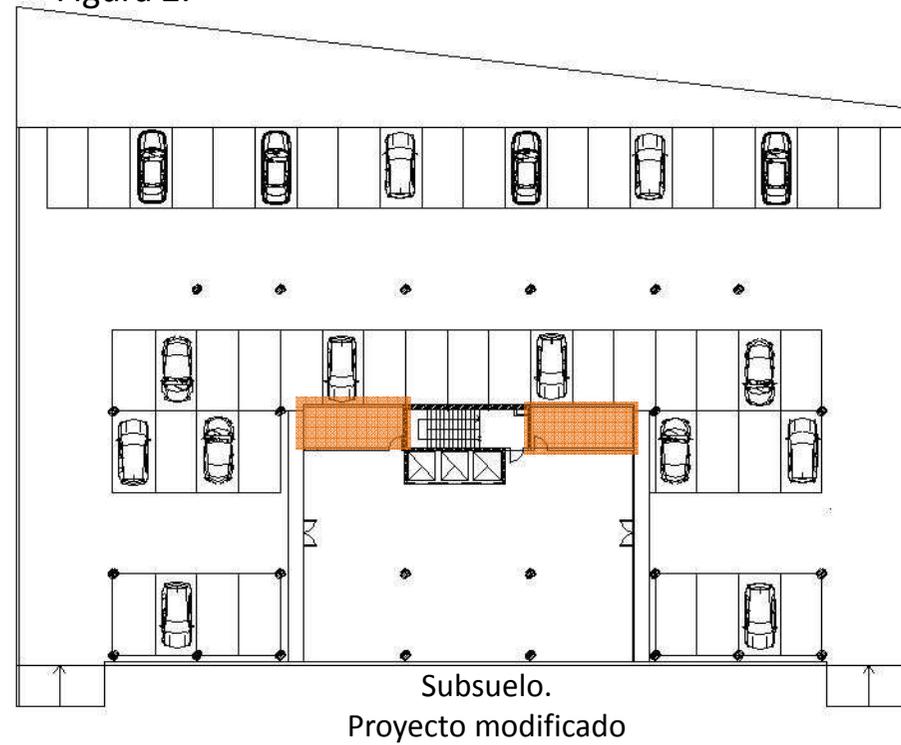


Figura 2.

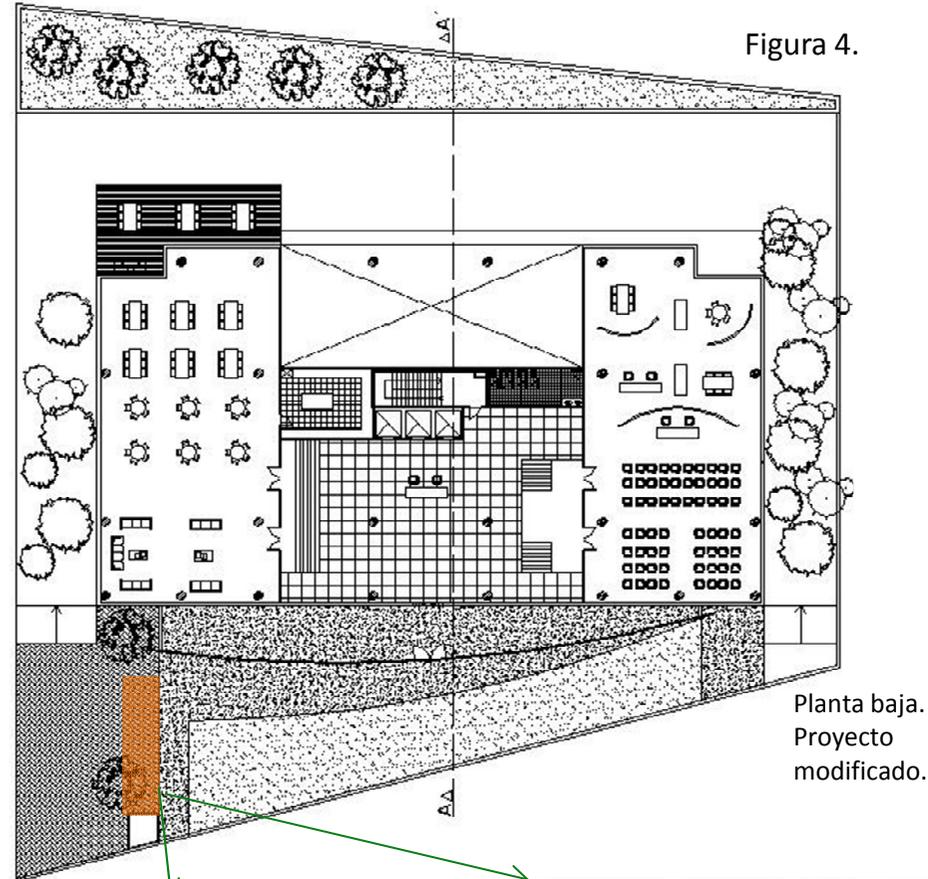
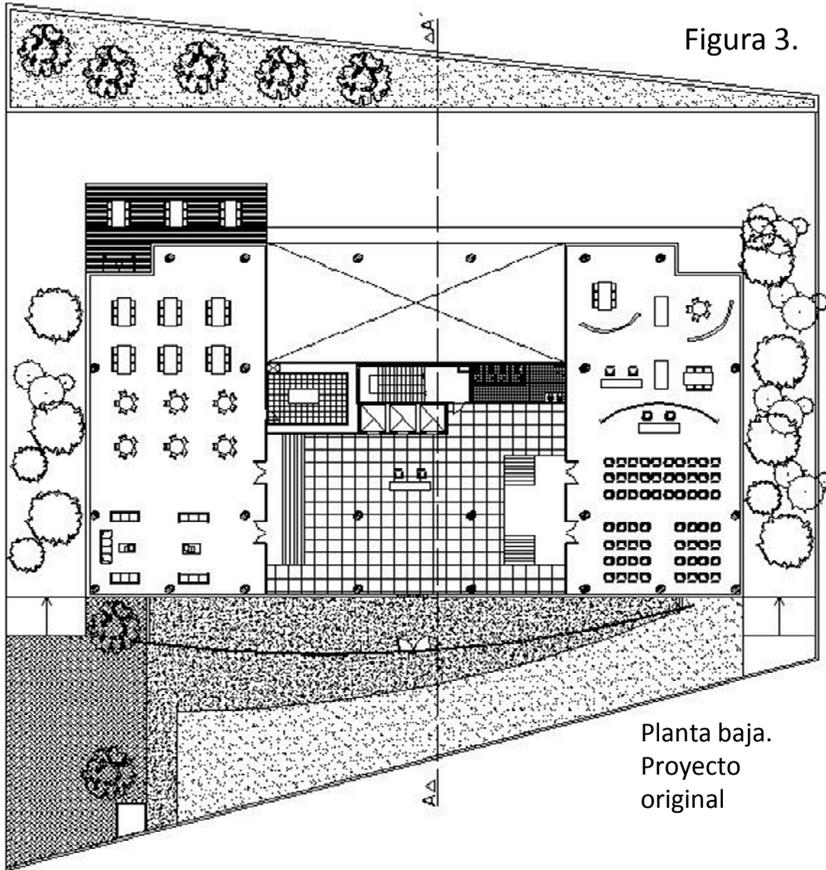


Crédito de SS 4.2: Transporte alternativo Almacenamiento de bicicletas y vestuarios.

CALCULOS

Ocupantes FTE = $5721,83m^2 / 23m^2 = 248,77$

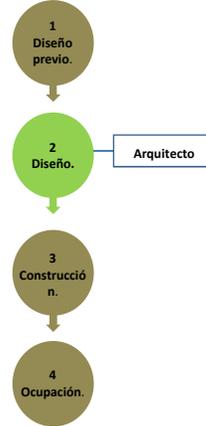
Espacios seguros para bicicletas = $248,77 \times 0,03 = 8$ espacios para bicicletas.



Ejemplos de sectores de guardados de bicicletas.
Si dicho sector es techado ayuda a la obtención del crédito.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Ubicación de guardado de bicicletas.

Crédito de SS 4.4: Transporte alternativo

Capacidad de estacionamiento.

OBJETIVOS.

Reducir la contaminación y el impacto del desarrollo del terreno producidos por el uso de automóviles.

REQUISITOS

«No proporcionar nuevos estacionamientos» es una opción, además de las descritas a continuación para cada caso.

Caso 1: Proyectos no residenciales

Opción 1:

No exceder los requisitos de zonificación locales para el estacionamiento y (NC) proporcionar estacionamiento preferencial para el 5% de la capacidad de estacionamiento para «carpools» (auto compartido).

Opción 2:

No proporcionar estacionamiento para más del 3% hasta el 5% de FTE y proporcionar estacionamiento para «carpools» para el 3% al 5% de los espacios de estacionamiento.

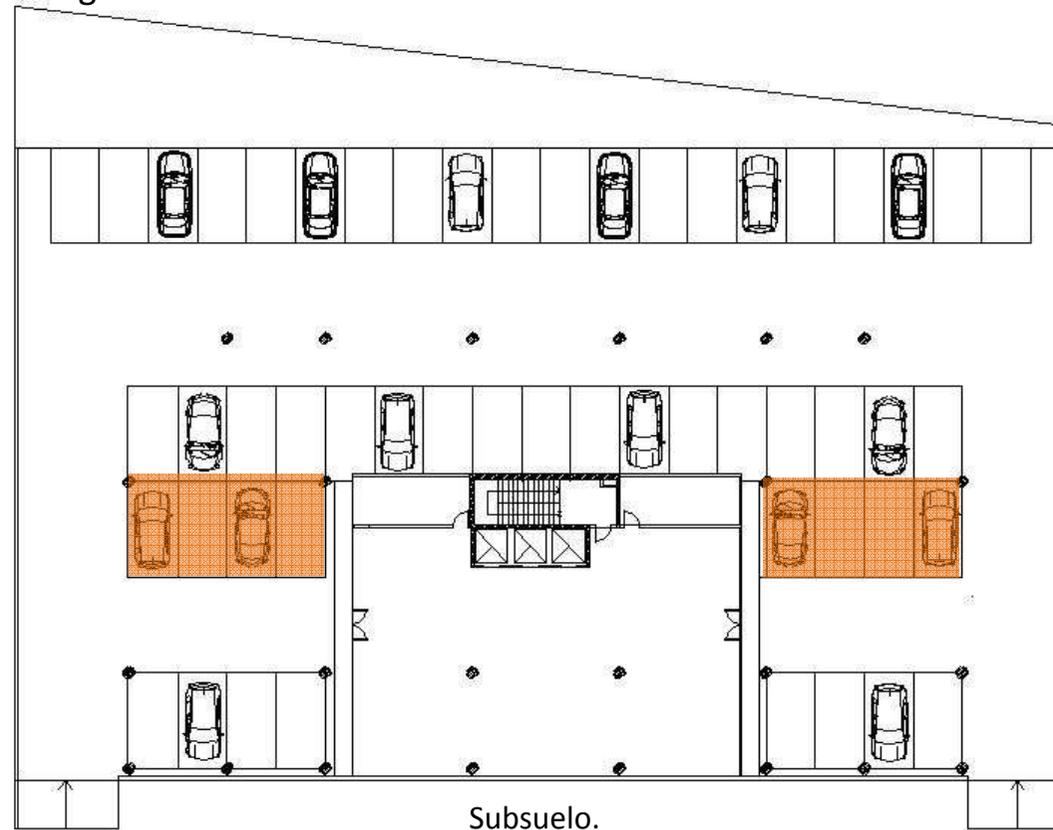
Desempeño ejemplar:

Establecer un plan de gestión del tránsito integral que demuestre una reducción cuantificable en el uso personal de automóviles a través de cualquiera de las opciones alternativas.

IMPLEMENTACION

- Proporcione estacionamiento preferencial para los vehículos de «carpool».
- No proporcione nuevo estacionamiento.
- Proporcione espacio para la parada/punto de recogida de «carpools».

Figura 1.

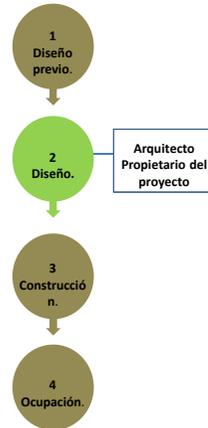


Obtención del crédito.

Para la obtención de este crédito, no hubo que realizar ninguna modificación en el proyecto original, se seleccionaron cuales son los estacionamientos preferenciales para el 5% de la capacidad del estacionamiento para autos compartidos. (Figura 1).

Se seleccionaron estos sectores porque se encuentran a corta distancia del ingreso y egreso al estacionamiento y a su vez tienen un corto recorrido para el entrada al hall de acceso al edificio. Permitiendo a sus ocupantes no hacer largos trayectos hasta llegar a los vehículos correspondientes y no se genera circulación de peatones en el estacionamiento.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
2 PUNTOS.

Crédito de SS 5.1: Desarrollo del sitio: Protección o restauración del hábitat.

OBJETIVOS.

Conservar las áreas naturales existentes y restaurar las áreas dañadas para proporcionar un hábitat y promover la biodiversidad.

REQUISITOS

Caso 1: Sitios de terreno virgen.

Limitar la alteración de terrenos vírgenes con contratiempos:

- A 12 metros del perímetro.
- A 3 metros de las superficies duras.
- A 4,6 metros de carreteras y ramales de servicios públicos.
- A 7,6 de superficies permeables construidas.

Caso 2: Áreas previamente desarrolladas o sitios nivelados.

Restaurar el 50% del sitio (menos huella del edificio) o el 20% de la superficie total del sitio (incluida la huella del edificio), según lo que sea mayor, con vegetación nativa o adaptada.

Ejemplo de plantas autóctonas.

Amor seco.



Azucena sangre de buey.



Azucenita de bañado.



Ejemplo de árboles hoja caduca.

Cercis/ Arbol del amor



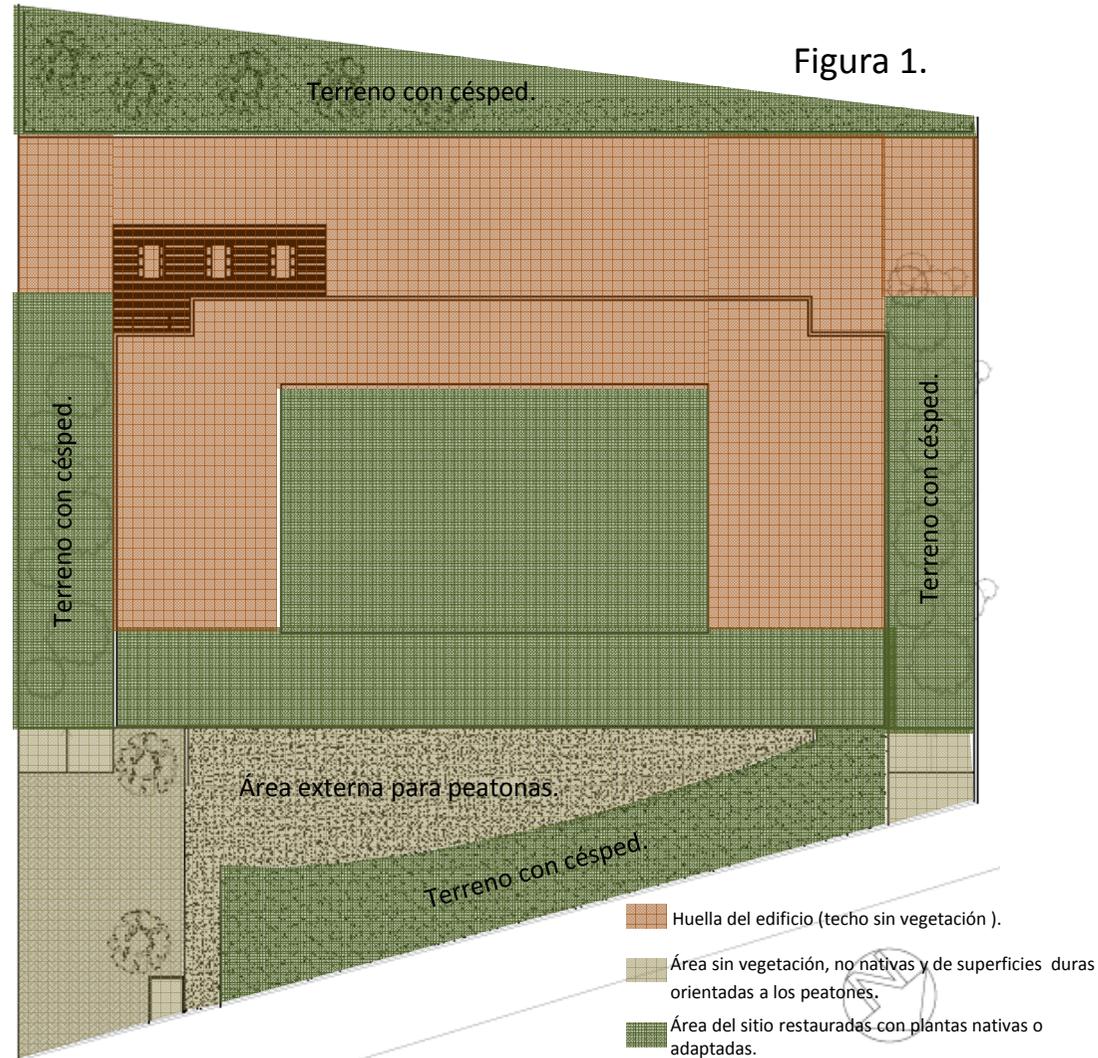
Pituana.



Liquidambar.



Figura 1.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO: 1 PUNTO.

Obtención del crédito.

Para poder obtener este crédito, solamente se marco los sectores donde se encuentra la vegetación del proyecto original, se marco la huella del edificio sobre el terreno y el sitio restaurado con la inclusión de plantas autóctonas. Esto proporciona un mejor hábitat y promueve la biodiversidad.



Crédito de SS 5.2: Desarrollo del sitio: Maximización del espacio abierto.

OBJETIVOS.

Promover la biodiversidad mediante el suministro de una alta proporción de espacio abierto en relación con la huella del edificio.

REQUISITOS

Caso 1: Sitios de terreno virgen.

Aumentar el espacio abierto del sitio en un 25% del código local.

Caso 2: Sitios sin requisitos de zonificación local.

El espacio abierto debe ser equivalente a la huella del edificio si no hay zonificación.

Caso 3: Sitios con reglamentos de zonificación

El espacio abierto debe ser equivalente al 20% del sitio si no hay requisitos de espacio abierto.

Desempeño ejemplar:

Duplicar la cantidad de espacio abierto requerido para el logro del crédito.

IMPLEMENTACION

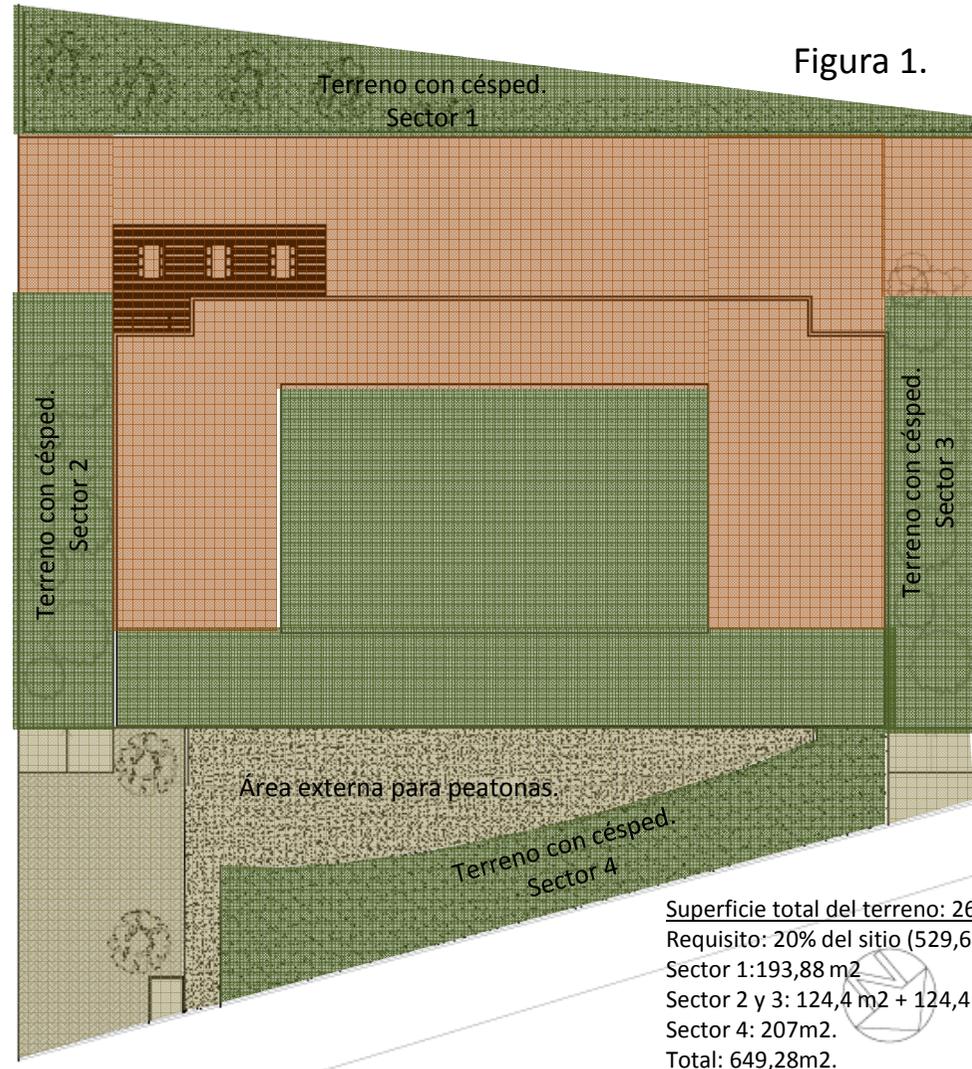
- Reduzca la huella del desarrollo mediante el diseño compacto del estacionamiento, calle y huella del edificio.
- Diseñe espacio con vegetación adyacente al edificio.
- Instale un techo verde.

DOCUMENTACION

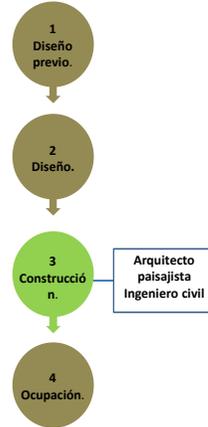
Preparar un plano del sitio que resalte el espacio abierto apto. Incluir cálculos que indiquen como se obtuvo el porcentaje necesario de espacio.

NOTAS

El espacio abierto asignado debe permanecer abierto durante toda la vida útil del proyecto.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Obtención del crédito.

Como se observa en la figura 1, se marcaron los sectores de espacio abiertos, indicando cada uno su superficie. Esto nos ayuda a poder realizar los cálculos que no requiere el caso 3 de este crédito. Obteniendo el 20% de la superficie del sitio destinada a los espacios abiertos y a la vez poder indicar que este formato va a prevalecer durante toda la vida útil del edificio. Por otro lado, cabe destacar que no se realizó ninguna modificación respecto al proyecto inicial.

Crédito de SS 6.1: Diseño de ingeniería hidráulica: Control de cantidad.

OBJETIVOS.

Limitar la alteración de la hidrología natural mediante la reducción de la cobertura impermeable, a fin de aumentar la infiltración en el sitio, reducir o eliminar la contaminación de la escorrentía de aguas pluviales y eliminar los contaminantes.

REQUISITOS

Caso 1: Impermeabilidad existente= 50% o menos de la superficie total del sitio.

Opción 1

La descarga posterior al desarrollo (tasa y volumen) no debe exceder las tasas de descarga previas al desarrollo.

Opción 2

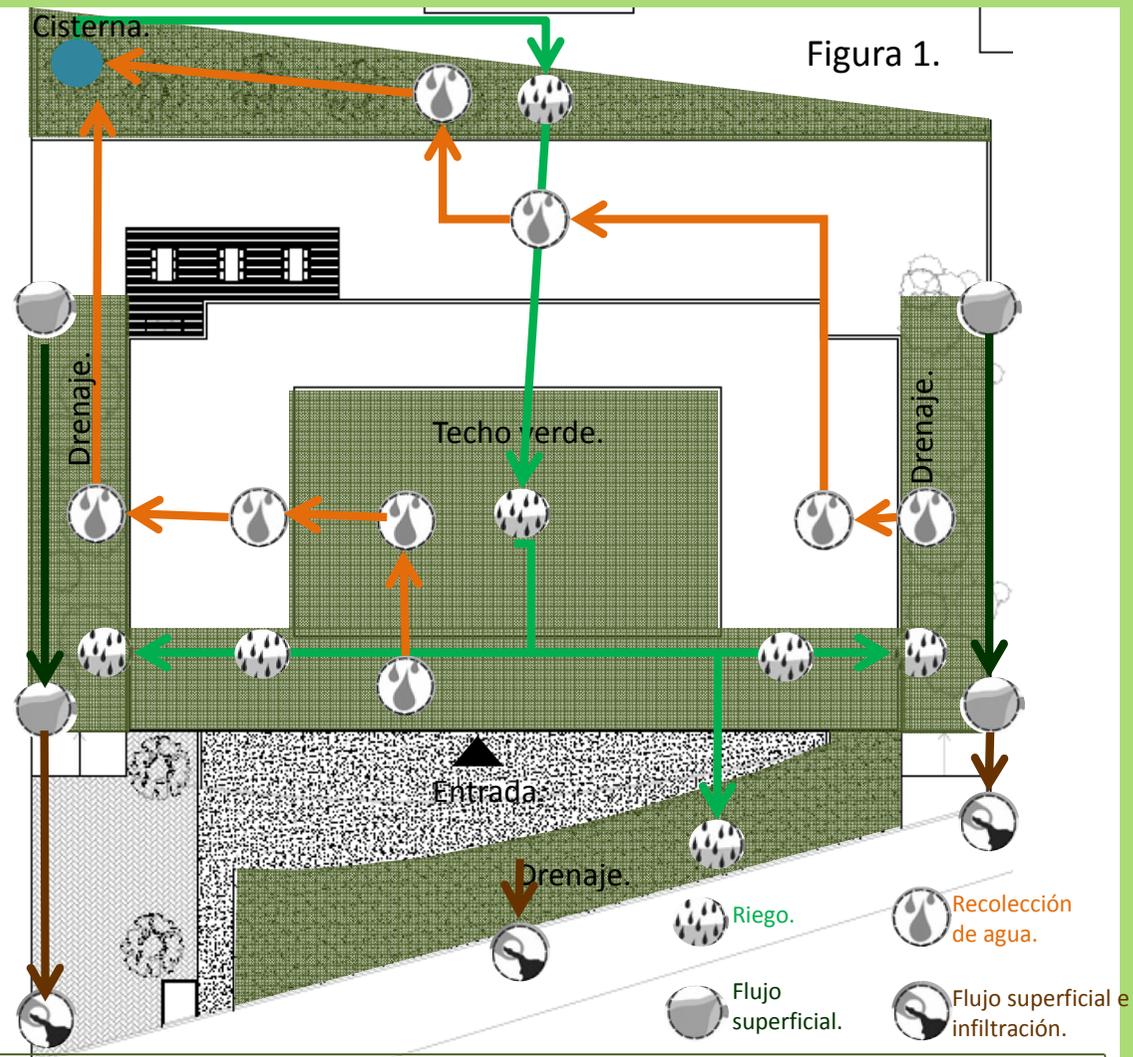
Implementar un plan de gestión de aguas pluviales que proteja los canales de corrientes receptoras contra el exceso de erosión.

Caso 2: Impermeabilidad existente= 50% o mas de la superficie total del sitio.

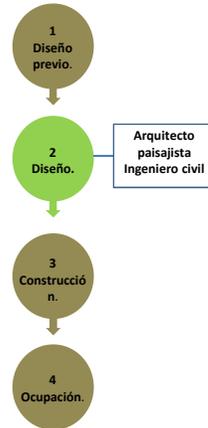
Reducir la escorrentía de aguas pluviales (solo volumen) de la tormenta de diseño de 24 horas y dos años en un 25%.

IMPLEMENTACION

- Reducir la cantidad de superficies duras para promover la infiltración natural.
- Mitigar la escorrentía de aguas pluviales mediante el diseño de estanques de retención, bandas de filtros vegetales, techos verdes y desarrollo agrupado.
- Recolectar o «cosechar» aguas pluviales en tanques para su reutilización en riego o para la descarga del inodoro.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Obtención del crédito.

El diseño de ingeniería hidráulica que da valor a este crédito, se encuentra principalmente en la planta baja del terreno y parte en la azotea. Se pensó en la recolección de agua de lluvia para la utilización de riego y a su vez para las descargas de inodoros. Dicha agua, es recolectada en distintos sectores (como indica la figura 1) y es llevada a un tanque cisterna que la almacena y distribuye según su uso. Para lograr este crédito se diseñaron nuevos trazados de cañerías de desagüe y la implementación de techo verde, respecto al proyecto original que no contaba con el mismo.

Crédito de SS 6.2: Diseño de ingeniería hidráulica: Control de calidad.

OBJETIVOS.

Rehabilitar los sitios dañados en los que el desarrollo se complica por la contaminación ambiental y reducir la presión sobre terrenos no desarrollados.

REQUISITOS

Opción 1

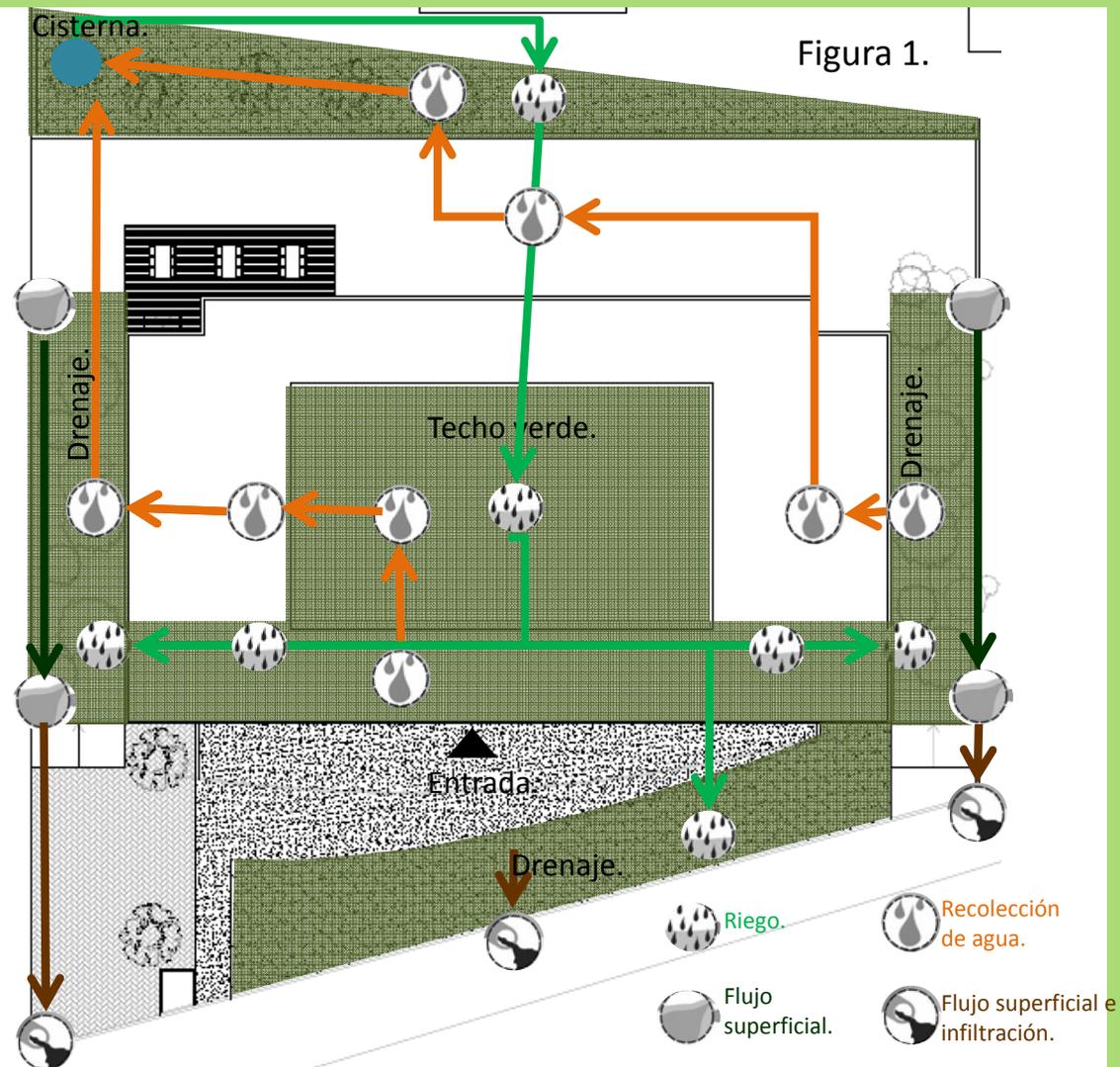
Capturar y tratar el 90% de la escorrentía de aguas pluviales promedio y eliminar el 80% de los sólidos totales.

Opción 2

Proporcionar datos de desempeño en el campo que cumplan los protocolos aceptables para el control de las prácticas recomendadas por la gestión.

Obtención del crédito.

Para la obtención de este crédito, se utilizó la misma figura que el crédito anterior, ya que en ella se puede observar como es el circuito del agua y a su vez como va a ser tratada. Se implementaron colectores verdes y pavimentos permeables para poder capturar y tratar las escorrentías, el techo verde aporta para la recolección del agua en la azotea y el tanque cisterna contará con un mecanismo de decantación de los sedimentos y evitar que obstruya las corrientes de agua. Para lograr este crédito se diseñaron nuevos trazados de cañerías de desagüe y la implementación de techo verde, respecto al proyecto original que no contaba con el mismo.



LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCIÓN
DEL CRÉDITO:
1 PUNTO.

Crédito de SS 7.1: Efecto isla de calor: Sin techo.

OBJETIVOS.

Reducir las islas de calor para minimizar el impacto en los microclimas y los hábitats humanos y silvestre.

REQUISITOS

Opción 1

Para el 50% de todas las superficies duras, usar una combinación de superficies duras para sombra de alta reluctancia o pavimento de estructura abierta.

Opción 2

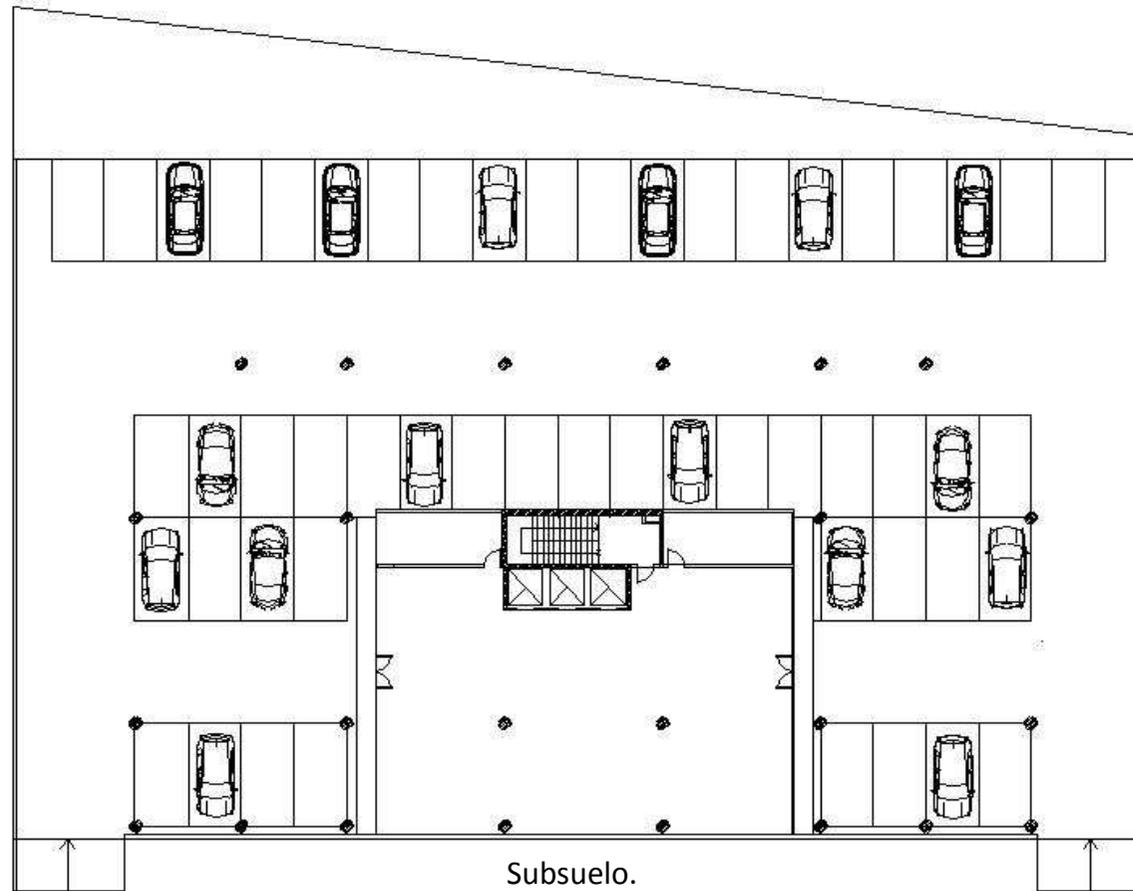
Colocar el 50% de todo el estacionamiento bajo techo

NOTAS

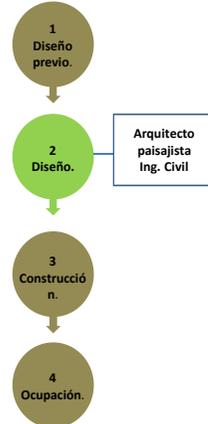
- El área sombreada de la jardinería paisajista puede ser el área proyectada de cinco años.
- La superficie de techo para las áreas de estacionamiento cubierto deben tener un índice de reflectancia solar (SRI) DE 29 o mejor.
- Las áreas del sitio y la huella del edificio que se usan en la opción 1 deben ser coherentes con los siguientes créditos:

1. Crédito de SS 5.2
2. Crédito de SS 6.1
3. Crédito de SS 6.2

Figura 1.



LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCIÓN
DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Obtención del crédito.

Para poder obtener este crédito, no se necesitó realizar ninguna modificación respecto al original. Desde su diseño, se pensó que el estacionamiento se iba a encontrar en el subsuelo y la planta baja solo iba a ser utilizada para el ingreso de los vehículos a dicho subsuelo, el ingreso al establecimiento y zonas de esparcimiento.

Crédito de SS 7.2: Efecto isla de calor: Techo.

OBJETIVOS.

Reducir las islas de calor para minimizar el impacto en los microclimas y los hábitats humanos y silvestre.

REQUISITOS

Opción 1

Los materiales del techo deben cumplir con los requisitos mínimos a continuación para, al menos, el 75% de la superficie techada.

- Pendiente leve: 78 SRI
- Pendiente pronunciada: 29 SRI

Opción 2

Instalar un techo verde que cubra, al menos, el 50% de la superficie del techo.

Opción 3

Combinación de las opciones 1 y 2.

$$\frac{\text{Techo del área que cumple con SRI mínimo}}{0,75} + \frac{\text{Área de techo con vegetación}}{0,5} \geq \text{Área total del techo}$$

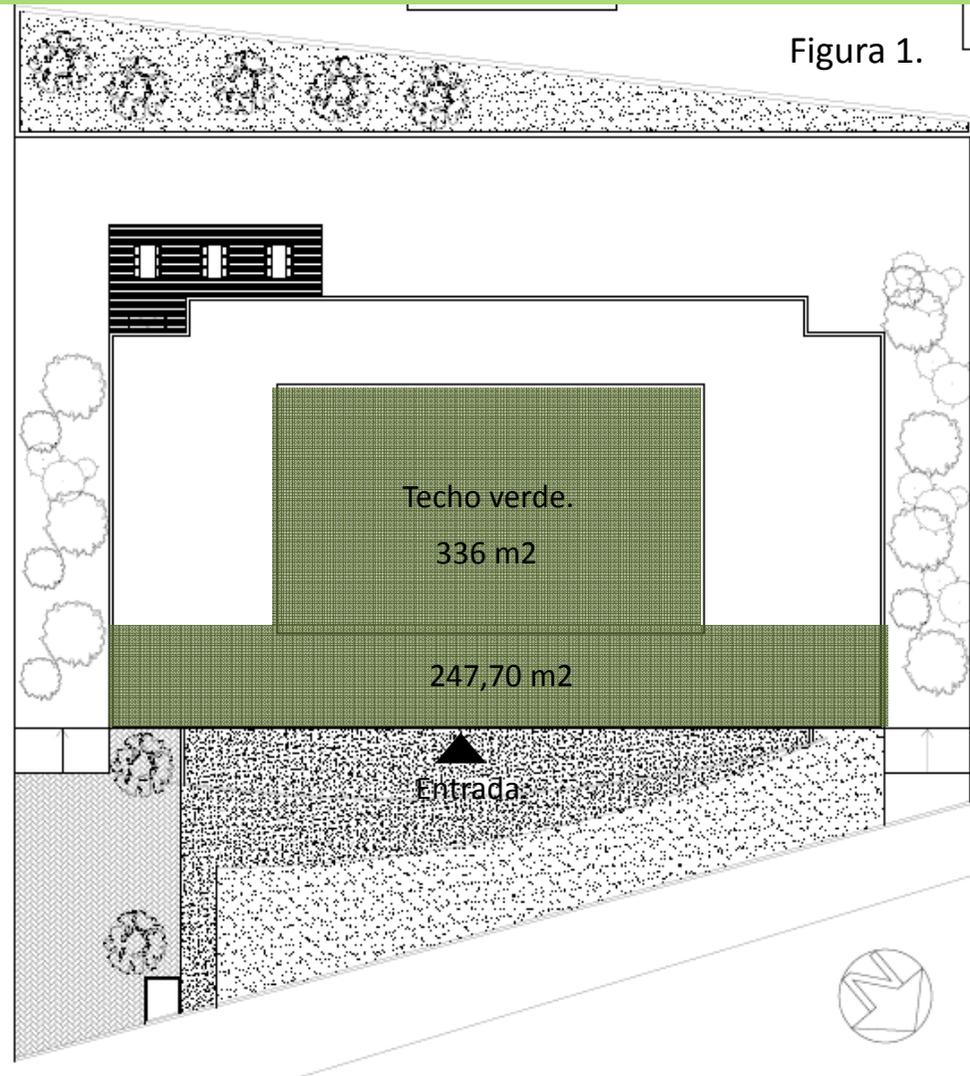
Desempeño ejemplar: Duplicar los requisitos del crédito para cualquier opción (100%),

CALCULO PARA VERIFICACION.

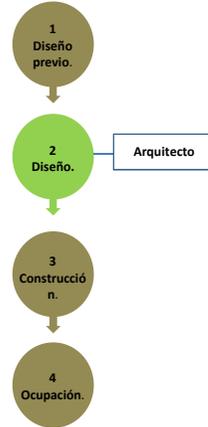
Total de m2 del edificio. 1011,67.

Total de m2 de techo verde: 247,70 + 336= **583,70**

La aplicación del techo verde corresponde al 57% de la superficie total del techo.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO: 1 PUNTO.

Obtención del crédito.

De acuerdo a las diferentes opciones que el crédito 7.2, se selecciono la opción 2 ya que al ser una terraza accesible y una no accesible, nos permite poder proyectar una mejor distribución de acuerdo a la aplicación del techo verde. Como se observa en la figura 1, la superficie mas grande ocupa la totalidad de la terraza inaccesible, permitiendo crear una de menor superficie en la accesible, garantizando la obtención del crédito.



Crédito de SS 7.2: Efecto isla de calor: Techo.

En las ciudades, la mayoría de la superficie está cubierta por asfalto y cemento, y esto altera los ciclos del agua y del aire, entre otras cosas. Para restablecer el balance en los ecosistemas urbanos, las ciudades deben encontrar formas de generar espacios verdes en un entorno dominado por el gris. Los espacios verdes – áreas abiertas cubiertas con vegetación – benefician a la ciudad y sus habitantes, ya que controlan la temperatura, absorben agua de lluvia, desaceleran el escurrimiento, fomentan la biodiversidad y mejoran la salud humana ²¹.

En su definición más básica, una cubierta verde es un sistema de ingeniería que permite el crecimiento de vegetación en la parte superior de los edificios (ya sea en techos o azoteas), manteniendo protegida su estructura. En general las cubiertas verdes tienen un impacto neto positivo sobre el ambiente: capturan agua de lluvia, reduciendo así inundaciones y niveles de contaminación; mejoran la aislación térmica de los edificios y enfrían el aire; representan un hábitat para especies nativas o migratorias; y pueden ayudar a mejorar la calidad de vida. Las cubiertas verdes se dividen básicamente en dos categorías: extensivas e intensivas.

Las extensivas son livianas, de bajo mantenimiento y generalmente inaccesibles. A menudo se plantan en ellas especies con poco requerimiento de humedad, necesitan solamente de 5 a 15 cm de sustrato y suelen subsistir con agua de lluvia. Las cubiertas verdes intensivas, en cambio, son accesibles y tienen sustratos espesos que alojan una variedad de plantas, desde comestibles y arbustos, hasta árboles. Estas cubiertas suelen precisar una estructura de soporte reforzada y requieren mucho más mantenimiento e irrigación.

Las islas de calor se establecen cuando las superficies oscuras e impermeables absorben calor y lo irradian nuevamente a la atmósfera. La cantidad de energía que refleja una superficie, que determina cuánto se calentará, se llama albedo y se mide del 0 al 1 (de más caliente a más frío). El albedo de un techo de alquitrán o losa es de 0.08, mientras que el de una azotea con pasto es de 0.25. El asfalto y el hormigón son los materiales que absorben e irradian más calor, y por lo tanto su uso en techos y azoteas contribuye enormemente al efecto isla de calor. Las cubiertas verdes, por otro lado, no sólo son más reflectantes que los techos oscuros, sino que además enfrían el aire. Las plantas en una cubierta verde lo hacen al absorber humedad de la tierra y evaporarla a través de sus hojas, enfriando la superficie de la hoja y el aire que la rodea.

El efecto isla de calor tiene serias repercusiones sobre el medio ambiente y la salud humana. En verano, las altas temperaturas incrementan la demanda de electricidad, y el costo de la misma para los usuarios. A su vez, la calidad del aire empeora a medida que sube la temperatura, mientras que el smog y otros contaminantes atmosféricos se forman con más facilidad. Además, muchas enfermedades relacionadas al calor excesivo también aumentan, en particular entre los grupos más vulnerables, como niños, ancianos y aquellos de bajos recursos. Existen dos formas de mitigar el efecto isla de calor: aumentando la vegetación y mejorando la reflectividad de las superficies urbanas. Las cubiertas verdes proporcionan ambas y reducen considerablemente el uso individual de energía en un edificio. Mientras que un techo de asfalto promedio puede alcanzar los 70 °C en un día de verano, una superficie cubierta de vegetación no suele exceder los 26 °C. El enfriamiento por evaporación reduce la transferencia de calor del techo al interior del edificio, reduciendo la necesidad de uso de aire acondicionado en el mismo, especialmente en los últimos pisos.

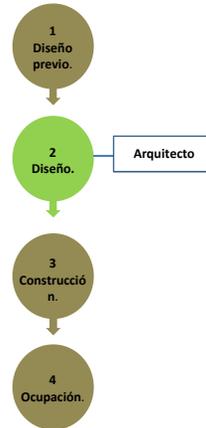
Diferencia de temperatura entre un techo verde y uno convencional.



Diferencia de temperatura entre un techo verde y uno convencional.

Fuente: DEL GRIS AL VERDE Promoción de cubiertas verdes en la Ciudad de Buenos Aires.

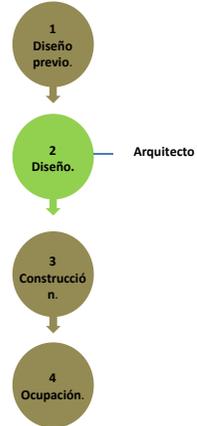
LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Crédito de SS 7.2: Efecto isla de calor: Techo.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Componentes para el montaje de techos verdes.

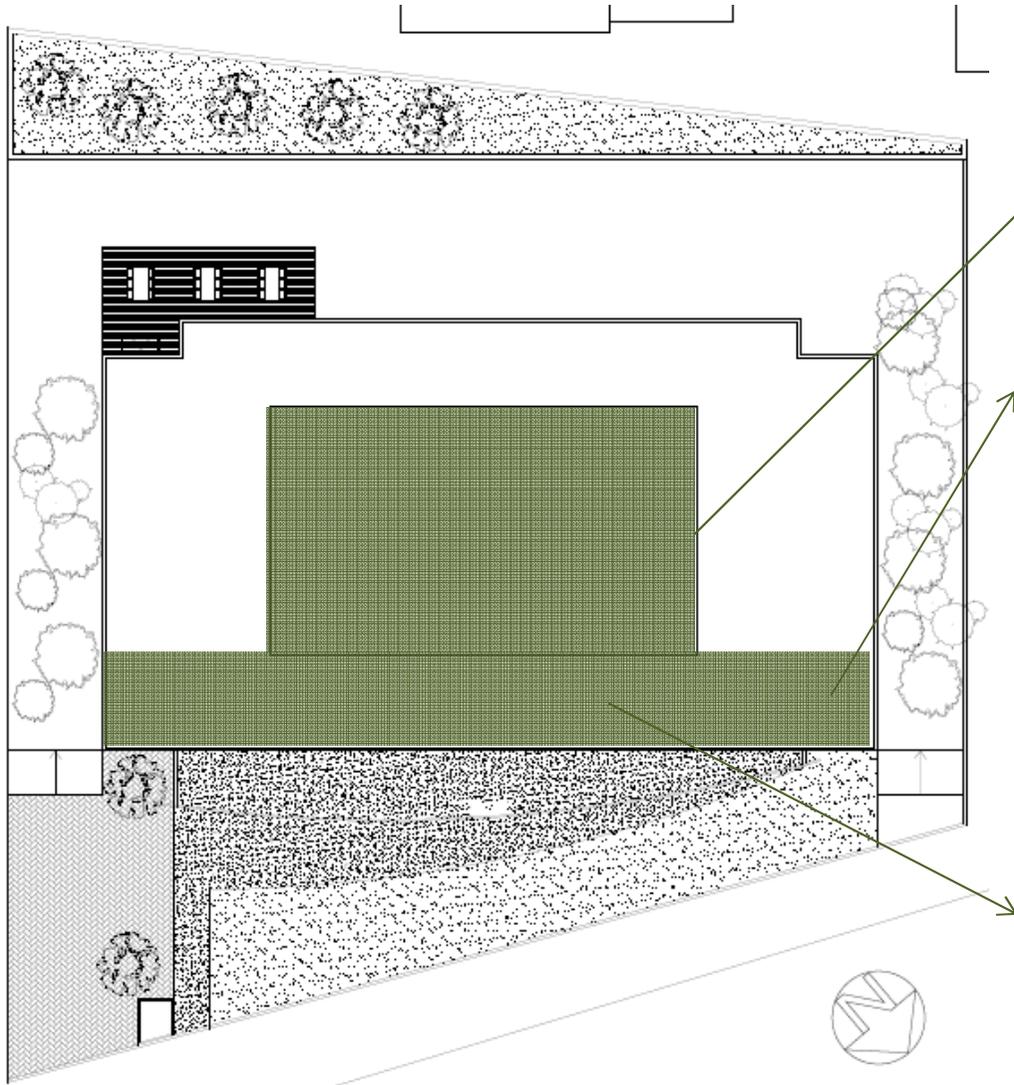
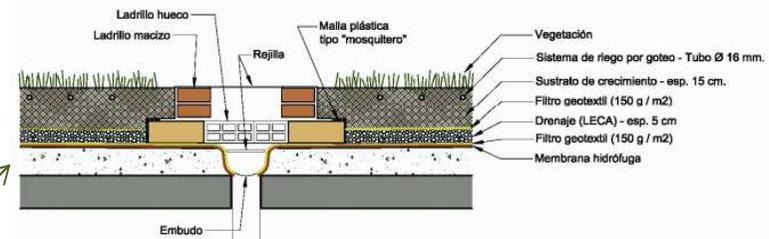


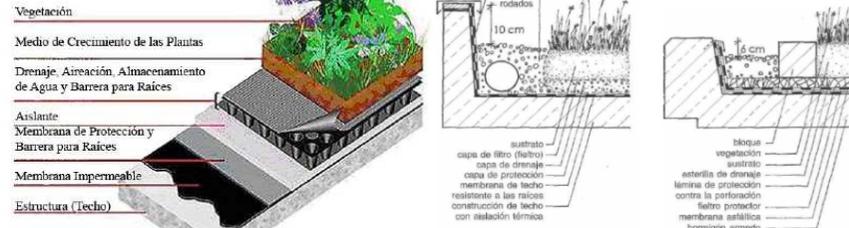
Figura 1.

Fuente: http://www.buenosaires.gov.ar/areas/med_ambiente/apra/des_sust/archivos/cubiertas/inf_tecnico_cubierta_verde.pdf

Desagües.



Geocompuestos.



Especies de vegetación usadas.



401. Cynodon Dactylon (Gramon, Pasto Bermuda o Pata de Perdiz)



201. Lantana Megapotámica (Lantana Lila)



203. Salvia Guaránitica

202. Festuca Glauca (Festuca Azul)

Crédito de SS 8: Reducción de la contaminación luminosa.

OBJETIVOS.

Minimizar la intrusión del edificio y el sitio, reducir el resplandor para aumentar el acceso al cielo nocturno, mejorar la visibilidad durante la noche a través de la reducción del resplandor y reducir el impacto del desarrollo de la iluminación en entornos nocturnos.

REQUISITOS

Este crédito tiene requisitos para los sistemas de iluminación interiores y exteriores.

Interior.

Opción 1

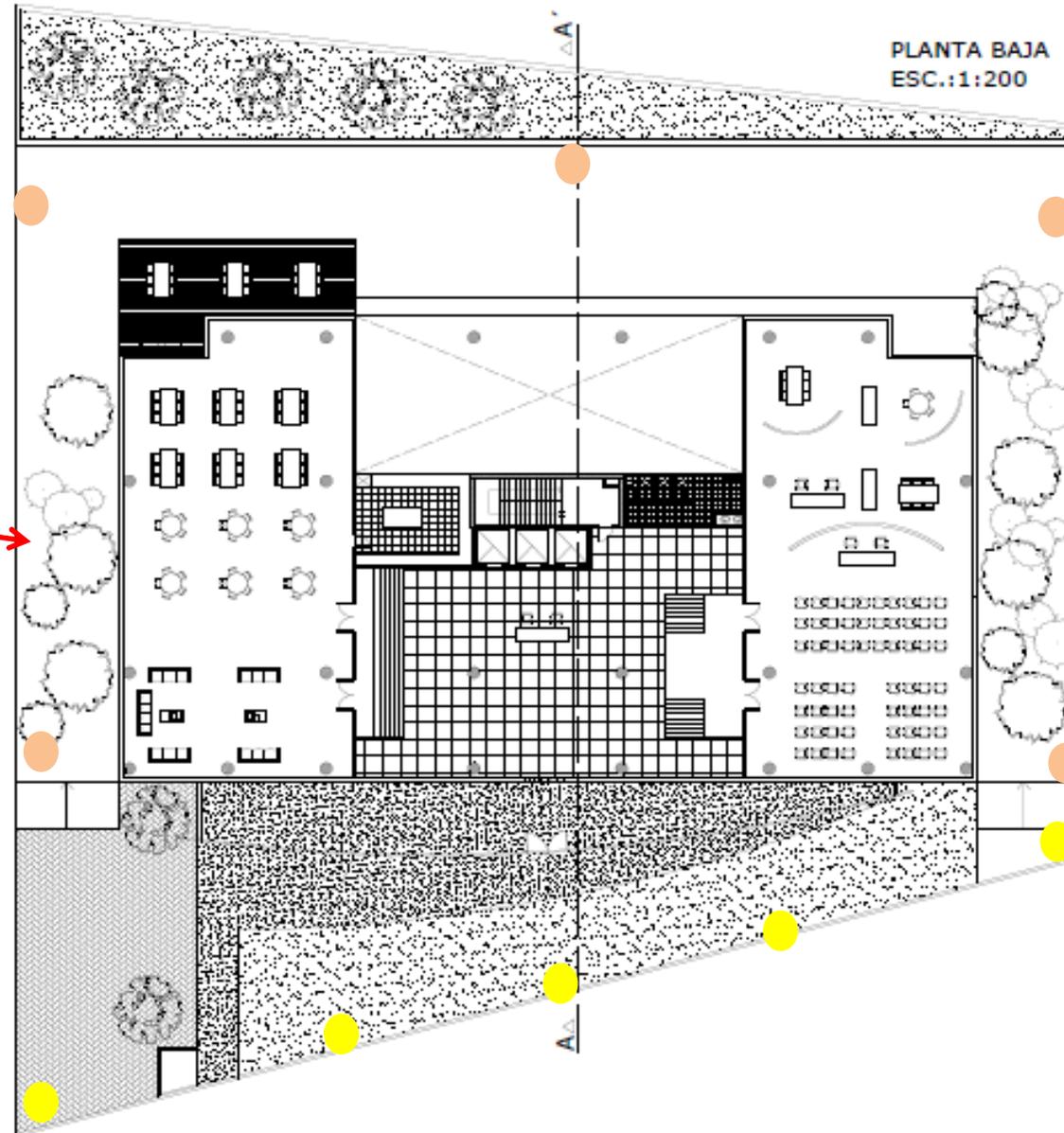
Reduzca la energía de la iluminación interior en un 50% o más entre las 11:00 p.m. y las 5:00 am.

Opción 2

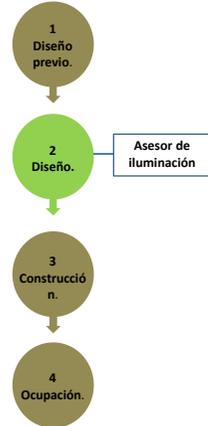
Limite la iluminación de todas las iluminarias que no sean de emergencia con un dispositivo controlado para mitigar la luz entre las 11:00pm y las 5:00am.

IMPLEMENTACION

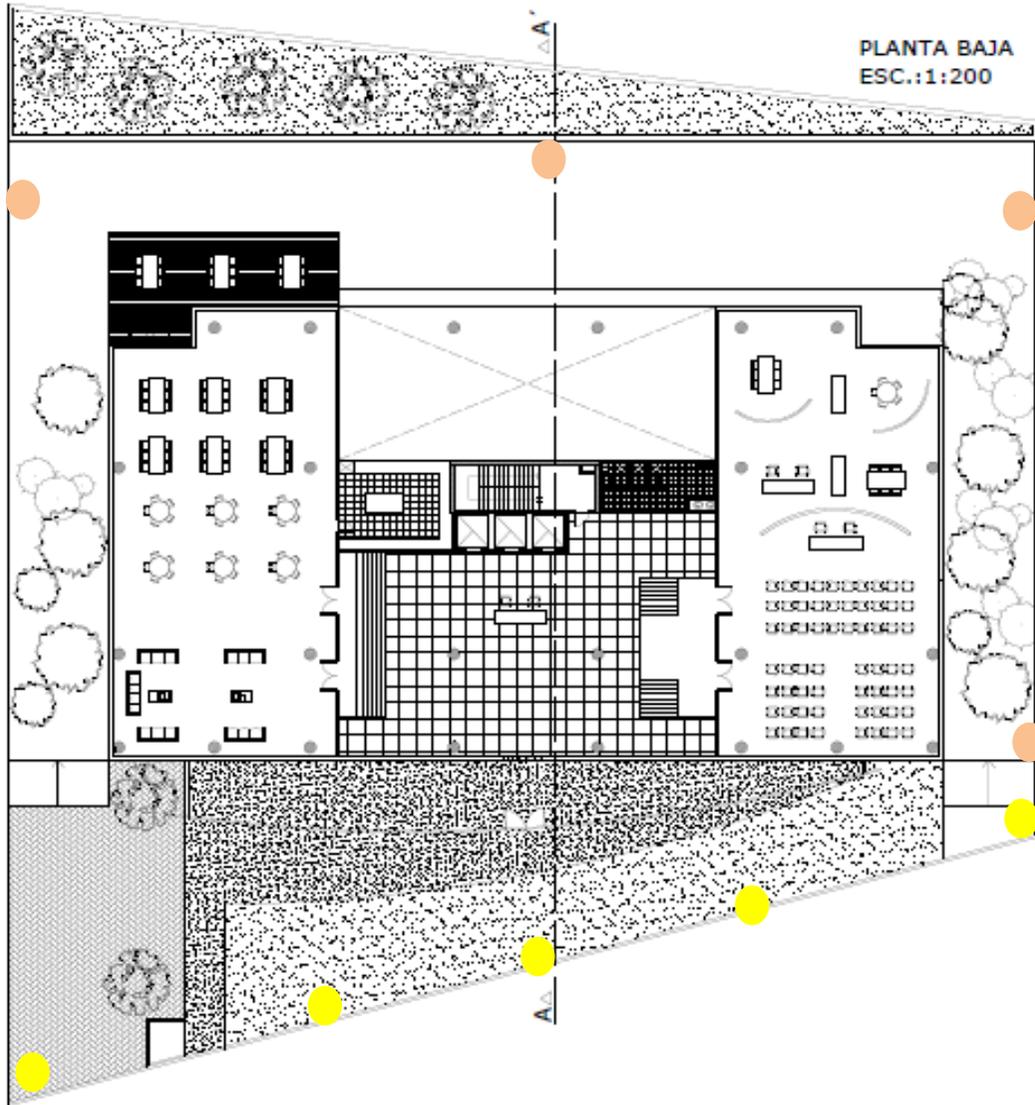
- Se implementara un sistema de iluminación con controladores remotos que desde las 11:00 pm a las 5:00 am, no salga ninguna luz del edificio. Para esto se utilizarán controladores lumínicos (marca SCHEREDER), que permitan cumplir con estos requisitos
- Para la iluminación exterior se utilizaran los mismos controladores, con sensores de movimientos en las cercanías del edificio y los patios exteriores.
- Se iluminaran solo las áreas según sea necesario para la seguridad y el confort.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.



REFERENCIAS. LUMINARIAS EXTERIORES.



**Marca: Philips.
Green WAY.**

Luminaria con tecnologías LEDs, especialmente diseñadas para iluminación vial, maximizando el consumo energético en más del 50% en relación a las lámparas de sodio convencionales.



**Marca: Philips.
Street Saver LED.**

Luminaria genera disminución de la contaminación lumínica del cielo nocturno. Combina simpleza de diseño con alta performance pudiendo lograr un ahorro mayor del 60% comparado con luminarias similares.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
1 PUNTO.

7.1.3 Resumen de la obtención de los créditos de SITIOS SUSTENTABLES.




Sist. De clasificación	Cat. De crédito	Nº de crédito.	Nombre del crédito.	Puntos	Desempeño ejemplar.
NC	SS	Prereq 1	Actividad de Construcción Prevención de la Contaminación	Requerido	N
NC	SS	Crédito 1	Selección del Sitio	1	N
NC	SS	Crédito 2	Densidad del Desarrollo	5	Y
NC	SS	Crédito 4.1	Alternativa de Transporte, Transporte de Acceso Público	6	N
NC	SS	Crédito 4.2	Alternativa de Transporte, Almacenamiento de Bicicletas y Vestuarios	1	N
NC	SS	Crédito 4.4	Transporte Alternativo, Capacidad de Aparcamiento	2	N
NC	SS	Crédito 5.1	Desarrollo Web: Proteger o Restaurar el Hábitat	1	N
NC	SS	Crédito 5.2	Desarrollo Web: Maximizar Espacio Abierto	2	N
NC	SS	Crédito 6.1	Diseño de Aguas Pluviales, Control de cantidad	1	N
NC	SS	Crédito 6.2	Diseño de Aguas Pluviales, Control de calidad	1	N
NC	SS	Crédito 7.1	Reducción de Isla de Calor - No Techo	1	N
NC	SS	Crédito 7.2	Reducción de Isla de Calor - Techo	1	N
NC	SS	Crédito 8	Reducción de la Contaminación Lumínica	1	N
TOTAL DE PUNTOS DE SITIOS SUSTENTABLES				23	

Cuadro 1.

Resumen.

Como figura en el cuadro 1, se puede observar que se obtuvieron puntos en todos los créditos que eran acordes al proyecto. Cabe destacar que para la obtención de estos créditos no hubo que implementar grandes cambios al proyecto original. Gran parte de los puntos se debió al agregado de vestuarios, sectores de guardado de bicicletas ,techo verde y el sistema de recolección y reutilización de agua de lluvia.

La totalidad de obtención de los puntos de estos créditos, abarca el 13% de la totalidad de la certificación. Es un gran logro poder llegar a cumplir con la obtención de todos los créditos, ya que demuestra que no solo con implementación de el factor económico se puede construir mejor, sino que con un poco mas de criterio arquitectónico se logra mejor la calidad de vida de los ocupantes del edificio y el cuidado de medio ambiente.



EFICIENCIA DEL AGUA.



EFICIENCIA DEL AGUA

«La importancia del agua para la vida del ser humano, las plantas y la vida silvestre simplemente no se puede sobrestimar. Es fundamental para todas las formas de vida y su gestión y descarga adecuadas deben ser una parte integral de cualquier proyecto sustentable. El impacto del uso de agua va más allá de cuánta agua se consume, y abarca la energía que se requiere con el fin de obtener agua para un sitio y el tratamiento del agua después de abandonar el sitio. La categoría de Eficiencia de agua (Water Efficiency, WE) fomenta el uso de estrategias y tecnologías que reducen los impactos negativos relacionados con la recolección, el almacenamiento, la entrega y el tratamiento del agua potable que se consume en edificios y paisajes..»

INFORMACION GENERAL.

Entre el aumento de demanda y la reducción del suministro, los recursos disponibles de agua potable están forzados, lo que amenaza la salud humana y el medio ambiente. En resumen, la tendencia actual de la demanda de agua en los centros urbanos es insustentable, con muchas ciudades que proyectan a 10 años situaciones de grave escasez de agua. La categoría Eficiencia de agua aborda las inquietudes ambientales relacionadas con el uso y la eliminación del agua en el edificio, y promueve las siguientes medidas:

- Reducción del consumo de agua potable en interiores.
- Ahorro de energía mediante la conservación del agua.
- Implementación de paisajismo con eficiencia de agua.

El uso del agua en los edificios pertenece a tres categorías generales: uso de agua en interiores, uso de agua en el exterior para jardinería paisajista y agua de proceso. Los créditos de Construcción nueva y de fachada y estructura se concentran únicamente en el uso del agua en el interior y exterior, mientras los créditos para escuelas también consideran los usos de agua de proceso. El agua de proceso se refiere al agua usada para los procesos industriales, los sistemas del edificio y los procesos operativos. Como referencia se destaca que en los Estados Unidos el agua del exterior que se usa para la jardinería paisajista representa el 30% del agua potable que se usa cada día.

La eficiencia de agua se relaciona estrechamente con la categoría de Sitios sustentables así como también con la categoría de Energía y atmósfera. Existen sinergias entre la protección y restauración del hábitat, y la reducción del agua potable para el riego. Las plantas nativas requerirán poco riego o nada de riesgo complementario y brindarán un hábitat para la flora y fauna locales. Además, se pueden usar plantas nativas y adaptadas en jardines pluviales y bio-canales de drenaje que se diseñan para gestionar la cantidad y calidad de la escorrentía de aguas pluviales. Desde una perspectiva energética, es importante observar que el agua caliente de los edificios puede representar el 15% del uso de energía de un edificio. Usar el agua de manera eficiente en el edificio representa un ahorro de energía. Los ahorros se generan cuando la cantidad de agua caliente necesaria para un trabajo en particular se puede reducir por medio de un diseño más inteligente o tecnologías simples.

ASPECTOS DESTACADOS DE LA CATEGORÍA

- Esta categoría tiene un prerrequisito, que es superar en un 20% el estándar de la Ley de Política Energética (The Energy Policy Act, EAct) de 1992. Están disponibles hasta cuatro puntos adicionales por superar el estándar en un 40%.
- Todos los créditos de WE requieren desarrollar un caso de referencia. El caso de diseño se compara con el de referencia para determinar una reducción de agua porcentual estimada.
- El estándar principal es la EAct de 1992 y las reglas subsiguientes de la EAct de 2005 y las ediciones de 2006 del Código Uniforme de Plomería o el Código Internacional de Plomería.



EFICIENCIA DEL AGUA

CREDITOS DE EFICIENCIA DEL AGUA.

CREDITO	TITULO
Prerrequisito de WE 1	Reducción del uso del agua.
Crédito de WE 1	Paisajismo con eficiencia de agua.
Crédito de WE 2	Tecnologías innovadoras para aguas residuales.
Crédito de WE 3	Reducción del uso del agua.
Crédito de WE 4	Reducción del uso del agua de proceso.



Prerrequisito de WE 1: Reducción del uso del agua, reducción del 20%.

Crédito de WE 3: Reducción del uso del agua, reducción del 30% al 40%.

OBJETIVOS.

Aumentar la eficiencia del agua dentro de los edificios para reducir la carga del suministro de agua municipal y los sistemas de agua residuales.

REQUISITOS

Reduzca el uso de agua potable de los edificios a partir de la referencia.

Reducción de porcentaje	Puntos
20%	Se requiere.
30%	2
35%	3
40%	4

Desempeño ejemplar: Reduzca el uso de agua potable de los edificios en un 45%.

LÍNEA SUMA: DEPÓSITO DE EMPOTRAR DE DESCARGA DUAL



La descarga dual del depósito de empotrar SUMA es una característica de ahorro de agua que permite una reducción del consumo de hasta 30% por debajo de lo establecido por LEED en edificación ecológica.

- Base Leed: 6 litros por flujo
- Depósito SUMA descarga total: 6 litros por flujo.
- Depósito SUMA descarga parcial: 3 litros por flujo.

LÍNEA TEMPO: GRIFERÍA TEMPORIZADORA PREMIUM PARA LAVATORIO CON FLUXER REGULABLE MODO LLUVIA



El caudal de agua que otorga la canilla Tempo con Fluxer es 60% menor al establecido por LEED en edificación ecológica (presión de trabajo 60 psi)

- Base Leed: 0,95 lpc para ciclo de 12 segundos
- Canilla Tempo con Fluxer: 0,38 lpc para ciclo de 12 segundos

LÍNEA DUCHAS FLUXER DUCHAS (4 LITROS/MINUTO)



El caudal de agua que otorga la ducha con el acople IDEAL para duchas es 56% menor al establecido por LEED en edificación ecológica (presión de trabajo 80 psi).

- Base Leed: 9,5 lpm (litros/ minuto)
- Ducha + Dispositivo IDEAL: 4,16 lpm (litros / minuto)

PLANTA TIPO
ESC.: 1:200

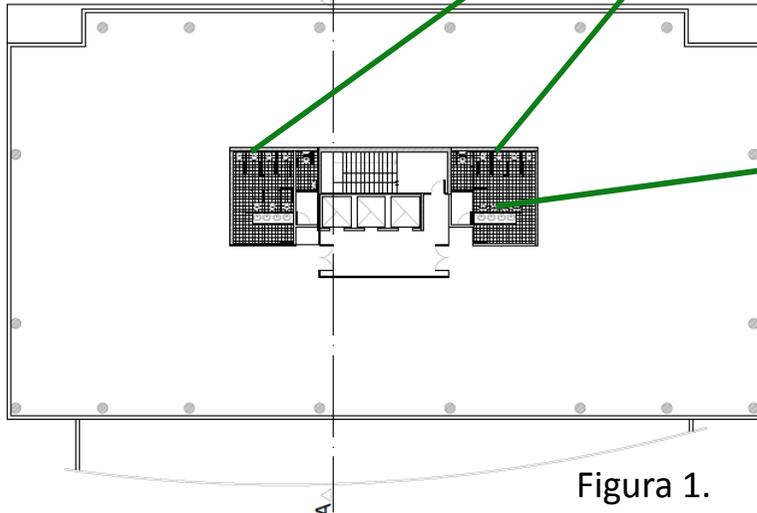
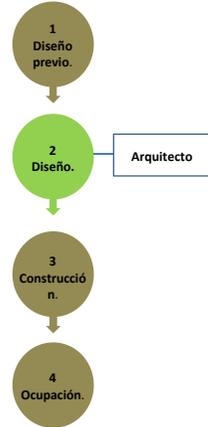


Figura 1.

LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
4 PUNTO.

Prerrequisito de WE 1: Reducción del uso del agua, reducción del 20%.
 Crédito de WE 3: Reducción del uso del agua, reducción del 30% al 40%.



TABLAS COMPARATIVAS:

CONSUMO	USO PROMEDIO x DIA	TRADICIONAL	CONSUMO x DIA
INODORO	66	10lts/FLUJO	660 LTS
LAVATORIO	60	2lts/12seg	120LTS
DUCHAS	10	10lts/min	100 LTS
TOTAL			880LTS

Tabla 1.

CONSUMO	USO PROMEDIO x DIA	SUSTENTABLE	CONSUMO x DIA
INODORO	66	6lts/FLUJO	396 LTS
LAVATORIO	60	0,38lts/12seg	22,8LTS
DUCHAS	10	4,16lts/min	41,6 LTS
TOTAL			460,4LTS

Tabla 2.

TOTAL DE AHORRO DE AGUA 52%
 Desempeño ejemplar.

CALCULO DE GASTO POR BIMESTRE.

880LTS X 60 DIAS: 52800 LTS/DIA.
 52800LTS/1000LTS(M3): 52,8 M3.
52,8M3 X 2,39\$/M3: \$126,19.

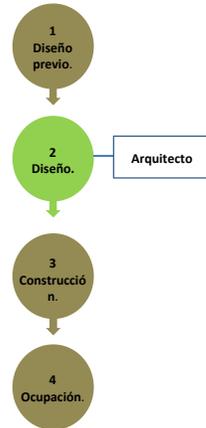
Este valor del consumo es solo para los artefactos detallados en la tabla 1.

CALCULO DE GASTO POR BIMESTRE.

460,4LTS X 60 DIAS: 27624 LTS/DIA.
 27624LTS/1000LTS(M3): 27,62 M3.
27,62M3 X 2,39\$/M3: \$66,02.

Este valor del consumo es solo para los artefactos detallados en la tabla 2.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
4 PUNTO.

Obtención del crédito.

De acuerdo a lo que figura en las Tablas 1 y 2, podemos demostrar el ahorro del uso del agua tan solo a partir del uso de artefactos que cumplen con el diseño eficiente de las instalaciones, a tal fin este proyecto incorpora artefactos sanitarios y griferías marca IDEAL, cuyos productos ayudan al ahorro del uso del agua. Para la obtención del crédito, se instalaron en baños, vestuarios y cocinas, accesorios de bajo flujo y poca descarga con corte automático, dispositivos que incorporan aire al hilo de agua o se automatizan aperturas y cierres de acuerdo con los niveles de conductividad. La implementación de estos productos nos permite llegar al ahorro del 52% del agua potable, logrando así llegar al desempeño ejemplar que el crédito marca logrando la obtención de 4 puntos. Esto no implicó modificaciones al proyecto sino simplemente un ajuste en la selección de los artefactos orientada a bajar el consumo del agua en todo el edificio.

Crédito de WE 1: Paisajismo con eficiencia de agua. Reducción del 50% y uso de agua potable.



OBJETIVOS.

Limitar o eliminar el uso de agua potable u otros recursos de superficie natural o subsuperficie disponible en el sitio del proyecto o cerca de este, para el riego de paisajismo.

REQUISITOS

Opción 1

Reduzca el agua potable para el riego en un 50%.

Opción 2

No use agua potable para el riego.

Vía 1: Use agua reutilizada únicamente.

Vía 2: Use jardinería paisajística que no requiera sistemas de riego permanente.

NOTAS:

Superficie total de paisajismo: 1231,98m².

La recolección de agua de lluvia de este proyecto, esta diagramada y estipulada de acuerdo a la ley 4237 del código de edificación del gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

Obtención del crédito.

Para la obtención de este crédito, se analizó seleccionar la opción 2 junto con la vía 1 de los requisitos propuestos.

El procedimiento contará con recolectar el agua de lluvia desde los desagües pluviales, pasará por un filtro, luego se almacenará en un tanque de reserva, el cual estará conectado con la red. Dicha agua se utilizará para riego mediante la impulsión de una bomba.

Otro punto que se toma para la obtención, fue utilizar plantas naturales y tolerantes a las sequías que puedan sobrevivir con las precipitaciones naturales.

Ejemplo de plantas autóctonas.

Amor seco.



Azucena sangre de buey.



Azucenita de bañado.

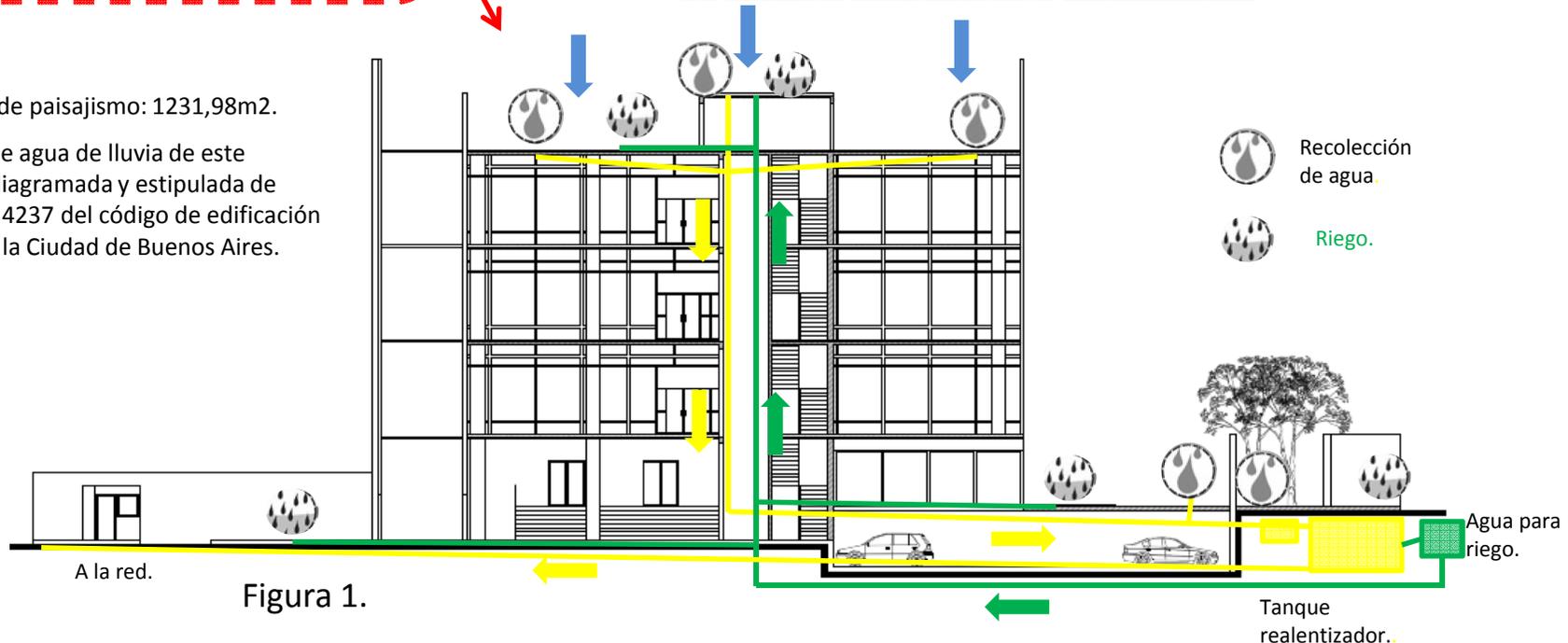
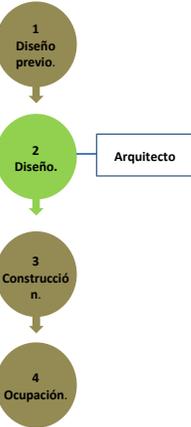


Figura 1.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
2 PUNTO.



Crédito de WE 2: Tecnologías innovadoras para aguas residuales.

OBJETIVOS.

Reducir la generación de aguas residuales y la demanda de agua potable a la vez que se aumenta la recarga de acuíferos locales.

REQUISITOS

Opción 1

Reduzca el consumo del agua potable del inodoro en un 50%.

Opción 2

Trate el 50% del agua residual en el sitio.

Desempeño ejemplar: Trate el 100% del agua residual en el sitio.

LÍNEA SUMA: DEPÓSITO DE EMPOTRAR DE DESCARGA DUAL



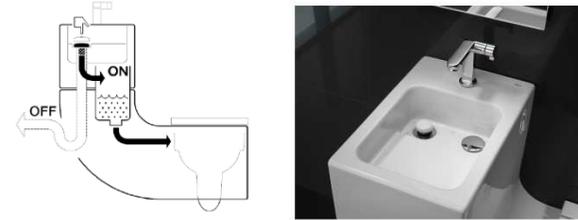
La descarga dual del depósito de empotrar SUMA es una característica de ahorro de agua que permite una reducción del consumo de hasta 30% por debajo de lo establecido por LEED en edificación ecológica.

- Base Leed: 6 litros por flujo
- Depósito SUMA descarga total: 6 litros por flujo.
- Depósito SUMA descarga parcial: 3 litros por flujo.

LÍNEA W+W: INODORO Y LAVATORIO SUSPENDIDO.

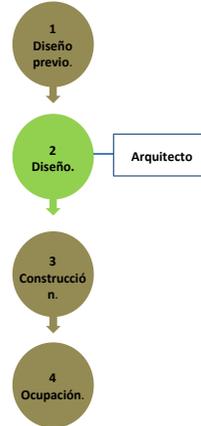


W+W



CONSUMO	TRADICIONAL	SUSTENTABLE	AHORRO
INODORO	10lts/FLUJO	6lts/FLUJO	60%

LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
2 PUNTO.

Obtención del crédito.

La obtención de este crédito va en conjunto con el crédito WE 3. Ya que los 2 puntos hablan del ahorro del agua potable en los inodoros. Para este crédito se pueden implementar nuevas tecnologías que surgieron en el mercado, y con el avance de los años fueron siendo mas consientes con el cuidado del agua y el medio ambiente.

En el crédito WE3 , se mostraron distintos dispositivos y accesorios de griferías para que se puedan utilizar en el proyecto y disminuyan el uso de agua potable en el edificio, logrando llegar al objetivo del crédito en reducir en mas de 45% el uso de agua.

En este crédito se demostrara que otros artefactos y accesorios se pueden sumar a los ya mencionados. Investigando los producto de fabricación nacional, se llego a la línea Roca para la utilización de inodoros y mingitorios. El lavabo-inodoro en una única pieza. Esta unidad con doble función permite reutilizar el agua del lavamanos enviándola a la cisterna, previo proceso de filtraje, para ser utilizada en la descarga del inodoro. Una propuesta sostenible que permite aprovechar doblemente el agua. Por otro lado, el urinario que no requiere ni descarga de agua ni energía eléctrica para su uso continuado. Su innovador mecanismo utiliza un cartucho que evita los malos olores y evita el consumo de agua y energía. El cartucho es fácilmente reemplazable después de cada 6.000 ciclos.

7.2.3 Resumen de la obtención del crédito eficiencia del agua.



Sist. De clasificación	Cat. De crédito	Nº de crédito.	Nombre del crédito.	Puntos	Desempeño ejemplar.
NC	WE	Prereq 1	Uso del Agua Reducción, Reducción de 20%	Requerido	N
NC	WE	Crédito 1	Jardinería Eficiente en Agua	2	N
NC	WE	Crédito 2	Tecnologías Innovadoras de Aguas Residuales	2	N
NC	WE	Crédito 3	Uso del agua reducción	4	Y
TOTAL DE PUNTOS DE EFICIENCIA DEL AGUA				8	

Cuadro 1.

Resumen.

De acuerdo al cuadro 1, se demuestra la obtención total de todos los créditos del punto eficiencia del agua. Se hizo mucho hincapié en este crédito, ya que en la Argentina hay mucha oferta sobre los productos que benefician al uso racional del agua potable y la reutilización del agua. Solo haciendo un estudio de mercado respecto a los sistemas disponibles para uso sanitario y artefactos que pueden brindar un ahorro considerable de agua potable, no se requieren grandes cambios en el proyecto original y tampoco una gran inversión económica inicial, mientras que al lograr estos puntos benefician económicamente al consumo de agua en la vida útil del edificio. Dentro de la obtención total de los créditos, la eficiencia del agua abarca el 11%.



ENERGIA Y ATMOSFERA.



ENERGIA Y ATMOSFERA

«La categoría de energía y atmósfera aborda las consecuencias económicas, sociales y ambientales del uso de energía. Esto se realiza por medio de la conservación y generación de energía de maneras que minimizan los impactos negativos asociados con la mayoría de los sistemas de energía actuales. Estos impactos varían desde la reducción de combustibles fósiles hasta las contribuciones al cambio climático global y el uso de materiales adicionales para desarrollar nueva infraestructura de energía a medida que aumenta la demanda. EA se concentra específicamente en el desempeño energético, el comisionamiento de sistemas del edificio, el uso responsable de refrigerantes, la verificación de desempeño y el uso de la energía renovable en el sitio y fuera del sitio.»

INFORMACION GENERAL.

Los edificios ecológicos buscan abordar el uso energético de varias maneras. Ante todo, reducen la cantidad de energía requerida para que el edificio esté en condiciones. Además, los dispositivos de control hacen un seguimiento del uso de energía y los operadores del edificio interpretan este uso para conocer las deficiencias e identificar las oportunidades para las mejoras continuas. Para reducir aún más los impactos ambientales de la generación de energía, los edificios ecológicos con frecuencia utilizan tecnologías de energía renovable que generan energía en el sitio, como energía solar, eólica, biomasa o energía ecológica comprada a un proveedor de servicios públicos o en el mercado abierto.

Más allá del uso y la producción de energía, la categoría Energía y atmósfera aborda el uso de refrigerantes. Los refrigerantes comunes, que generalmente se usan para el aire acondicionado, son gases potentes de efecto invernadero y destruyen el ozono estratosférico de la Tierra.

En resumen, esta categoría se concentra en cuatro componentes del uso de energía dentro de los edificios y los impactos atmosféricos relacionados:

- Conservación de la energía (eficiencia energética).
- Seguimiento del desempeño energético del edificio: Diseño, comisionamiento y control.
- Gestión de los refrigerantes para minimizar o eliminar el daño atmosférico.
- Uso de energía renovable.

ASPECTOS DESTACADOS DE LA CATEGORÍA

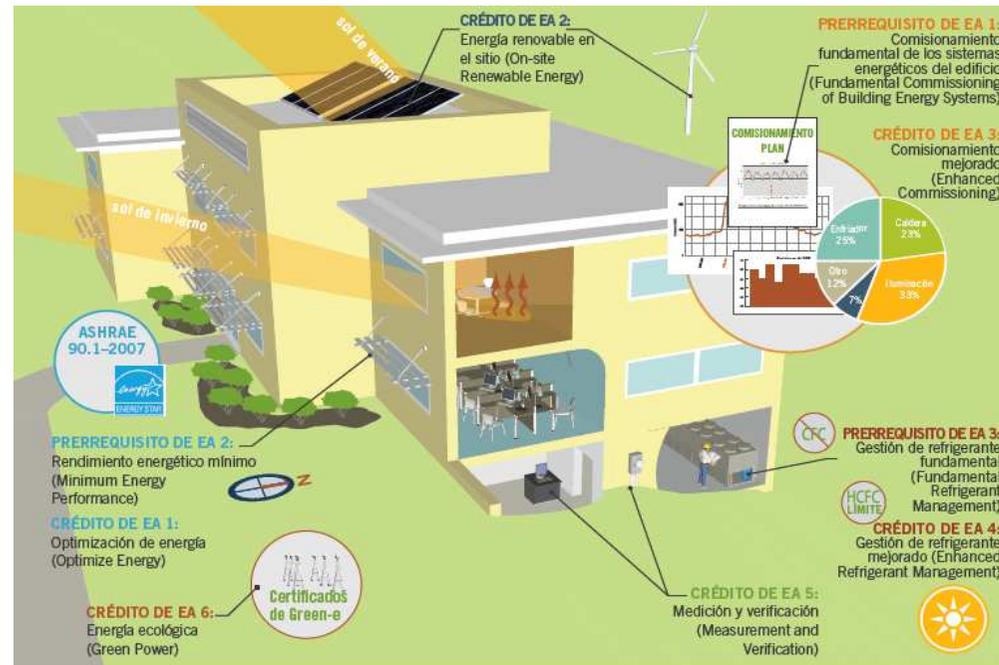
- Esta categoría representa casi un tercio de los puntos totales disponibles para proyectos de LEED, más que cualquier otra categoría.
- Es obligatorio tener un nivel mínimo del desempeño energético para todos los proyectos que buscan una certificación de LEED para nuevas construcciones (LEED for New Construction), Fachada y estructura (Core & Shell), y Escuelas (Schools).
- Se requiere un comisionamiento a nivel fundamental para todos los proyectos de LEED. El comisionamiento mejorado va más allá de los niveles obligatorios y vale puntos adicionales.
- Los refrigerantes que contienen clorofluorocarburos (chlorofluorocarbons, CFC) no se deben usar en los sistemas de HVAC&R. Al esforzarse por evitar el uso simple de CFC, los equipos del proyecto pueden demostrar una reducción en el impacto atmosférico para obtener crédito adicional.
- El uso de la energía renovable está reconocido por LEED. Tanto la generación dentro del sitio como fuera del sitio se recompensan por separado en diferentes créditos.



ENERGIA Y ATMOSFERA

CREDITOS DE ENERGIA Y ATMOSFERA.

CRÉDITO	TÍTULO
Prerrequisito de EA 1	Comisionamiento fundamental de los sistemas energéticos del edificio.
Prerrequisito de EA 2	Desempeño energético mínimo
Prerrequisito de EA 3	Gestión de refrigerante fundamental
Crédito de EA 1	Optimización del desempeño energético
Crédito de EA 2	Energía renovable en el sitio
Crédito de EA 3	Comisionamiento mejorado





Prerrequisito de EA 1: Comisionamiento fundamental de los sistemas energéticos del edificio.

OBJETIVOS.

Prerrequisito de EA 1: Verificar que los sistemas relacionados con la energía del proyecto estén instalados y calibrados, y se desempeñen según los requisitos del proyecto del propietario, la base del diseño y los documentos de construcción. Los beneficios del comisionamiento incluyen uso reducido de la energía, menores costos operativos, llamadas reducidas a contratistas, mejor documentación del edificio, productividad mejorada de los ocupantes y verificación del desempeño de los sistemas según los requisitos del proyecto del propietario.

REQUISITOS

Prerrequisito de EA 1:

- Se seleccionara una autoridad de comisionamiento (CxA).
 - La CxA debe tener experiencia documentada de comisionamiento en, al menos, dos edificios anteriores.
 - Para los proyectos que superen los 50,000 pies cuadrados (4,645 metros cuadrados) brutos, la CxA no puede ser responsable del diseño o la construcción del proyecto.
 - La CxA recibe órdenes directamente del propietario del proyecto.
- Documentar los requisitos del proyecto del propietario (OPR) y las bases de diseño del equipo (BOD).
- Incluya los requisitos de comisionamiento en los documentos de construcción.
- Desarrollar e implementar un plan de gestión de comisionamiento.
- Verificar la instalación y el desempeño de los siguientes sistemas:
 - Sistemas de HVAC&R (mecánicos y pasivos) y los controles asociados.
 - Controles de iluminación y luz natural.
 - Sistemas de agua caliente doméstica.
 - Sistemas de energía renovable (como eólica y solar).
- Completar un informe de comisionamiento resumido.

Selección de empresa para realizar el comisionamiento de sistemas energéticos del edificio.

La obtención de una **certificación LEED** requiere como prerrequisito la asesoría integral de la **Autoridad Commissioning**. El servicio de **Commissioning en general** (más allá de la orientación a la certificación LEED) es un proceso de acompañamiento para certificar y comprobar la calidad en todas las etapas de construcción o de remodelación de un edificio. Se trata de verificar que todas las instalaciones estén planificadas, instaladas, comprobadas, operadas y mantenidas en base a los requisitos pactados durante la etapa del diseño y deberán ser aprobados por el cliente.

En otras palabras, el agente elegido para **realizar el Commissioning** debe comprobar que todos los sistemas del edificio operen según las especificaciones técnicas que han sido planificadas y alcancen los estándares de las normas buscadas.

El alcance de los servicios de commissioning a proveer debe incluir los sistemas y controles de los equipos de refrigeración, calefacción y ventilación; iluminación y controles de la luz natural; sistemas sanitarios (agua caliente); y sistemas de energía renovable si los hubiese.

El **Commissioning LEED** debe ser realizado por un agente independiente, con **experiencia en 2 o mas proyectos LEED** de similar envergadura, y tener el título de Commissioning Autorizado.

¿Cómo funciona esto? Existen dos servicios de **LEED Commissioning**. Uno de ellos es el **LEED Fundamental Commissioning**, es decir, el comisionamiento básico, requisito que resulta obligatorio entre la documentación para obtener una **certificación LEED**. Implica, entre otros, la creación de un plan de comisionamiento, el desarrollo de especificaciones de construcción y la verificación de las instalaciones y de la performance de los sistemas a comprobar.

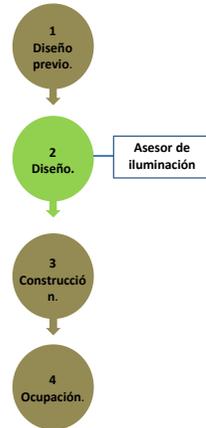
Por otra parte, se encuentra el **LEED Enhanced Commissioning**, el tipo de comisionamiento optativo, el cual otorga un punto adicional al proyecto por realizar un servicio más exhaustivo.

El **Commissioning LEED, Commissioning optativo o Enhanced** incluye un abanico de servicios que no deja librado ningún detalle al azar, entre ellos, la revisión de las bases del diseño y de la documentación ejecutiva, conforme a la obra y a los **Contratos Directos del Comitante**, la verificación de la certificación de fábrica de los sistemas seleccionados, el llenado de **formularios de LEED online**, el desarrollo de un **Plan de Commissioning**, visitas a la obra, el seguimiento de la entrega del material necesario, verificación de testeos y balance, revisión de manuales de operación y mantenimiento y un detallado reporte final, entre muchos otros.

El **Green Building Council** reconoce la alta efectividad del comisionamiento para mejorar la sustentabilidad y el rendimiento de los edificios, incluso ahorrando costos, con lo cual, en muchos casos, el comisionamiento "se paga solo", con el ahorro generado a corto o largo plazo.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.





Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

OBJETIVOS.

Prerrequisito de EA 2:

Establecer el nivel mínimo de eficiencia de energía para el edificio y los sistemas propuestos a fin de reducir los impactos ambientales y económicos relacionados con el uso excesivo de energía.

Crédito de EA 1:

Lograr niveles crecientes del desempeño de la energía más allá del estándar del prerrequisito a fin de reducir los impactos ambientales y económicos relacionados con el uso excesivo de energía.

REQUISITOS

Opción 1

Calcule el diseño y el uso de energía de referencia según el Apéndice G de ASHRAE 90.1-2007 con una simulación por computadora a fin de demostrar ahorros de energía mínimos del 10% (5% para las renovaciones importantes en los edificios existentes). Los puntos se obtienen en el Crédito de EA 1, Optimización del desempeño energético (Optimize Energy Performance), por ahorros más altos de energía.

Opción 2

Cumpla con las medidas prescriptivas de la Guía de diseño energético avanzado de ASHRAE (ASHRAE Advanced Energy Design Guide) que sean adecuadas para el proyecto. Esto vale un punto en el Crédito de EA 1, Optimización del desempeño energético (Optimize Energy Performance).

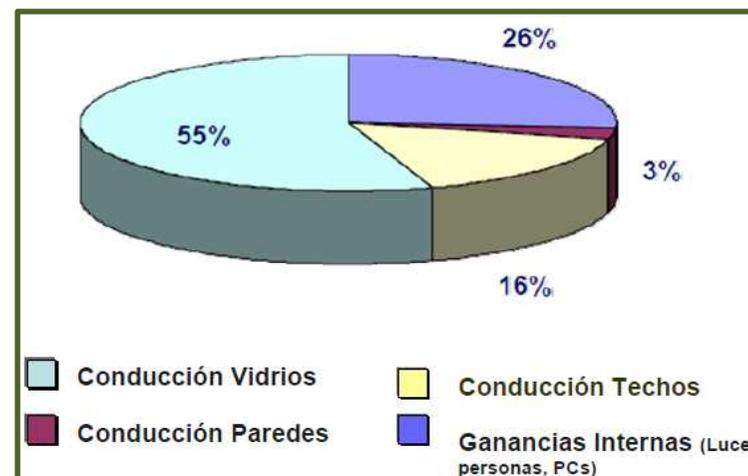
Opción 3

Cumpla con los requisitos prescriptivos de la guía New Building Institute's Advanced Buildings™ Core Performance™. Esto vale, al menos, un punto en el Crédito de EA 1, Optimización del desempeño energético (Optimize Energy Performance), con hasta dos puntos adicionales disponibles para los proyectos que cumplan con las recomendaciones de desempeño mejorado.

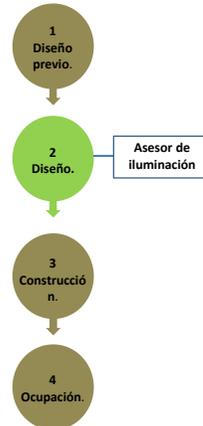
CONSUMO DE ENERGIA EN EDIFICIOS.



GANANCIA DE CALOR A TRAVES DE COMPONENTES DE UN EDIFICIO.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.





Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

Índice de Eficiencia Energética:

Índice alternativo para cuantificar la eficiencia de un sistema de iluminación es consumo para crear 100[lx] en una superficie unitaria. Se utiliza en la etapa de selección del tipo de sistema a especificar y se basa en diseños previos. Se adjunta en Tabla 1 diversos sistemas de iluminación, donde se muestra la eficacia y el índice [W]/100[lx - m²].

SISTEMA	Pérdidas		Watts Sistema	lm Lámparas	lm/W	W/100lx m ²
	Watts	por Ballast u otro				
Incandescente sin difusor	60	0%	60	600	10,0	10,00
Fluorescente + Ballast	30	-25%	37,5	760	20,3	4,93
Fluorescente T12 + Ballast Electromagnético de 1ª Generación+ partidior	40	-30%	52	2500	48,1	2,08
LED	16	-1%	16,16	1000	61,9	1,62
Fluorescente T8 + Ballast EM 2ª Generación +partidor	36	-25%	45	3000	66,7	1,50
Fluorescente T5 + Ballast electrónico	28	-10%	30,8	2600	84,4	1,18
Fluorescente T8 + Ballast electrónico	32	-15%	36,8	3200	87,0	1,15

Tabla 1: Eficiencia de sistemas de iluminación según tecnología.

- - - Artefactos seleccionados para construcción tradicional.
- - - Artefactos seleccionados para construcción sustentable.

Iluminancia:

Corresponde al flujo lumínico que llega a una superficie, su unidad de medida es el lux (lx), que corresponde a un lumen por metro cuadrado. Los niveles de iluminancia requeridos varían dependiendo de la actividad a realizar, es así como para actividad de oficinas, se recomiendan valores entre 300[lx] y 1000[lx], valores fuera de este rango provocarían efectos negativos en el usuario, como encandilamiento o cansancio visual.

Flujo luminoso:

Unidad de medida que cuantifica la potencia o caudal de energía de la radiación luminosa. Su unidad característica es el lumen (Lm). Ejemplos de flujo luminoso se entregan en Tabla 2.

Lámpara incandescente 60W	730 Lm
Lámpara fluorescente 65 W blanco	5100 Lm
Lámpara Halógena 1000 W 2	2000 Lm
Lámpara de vapor de mercurio 125 W	5600 Lm
Lámpara de sodio 1000 W 1	20000 Lm

Tabla 2: Flujo luminoso según tipo de luminaria.

Eficacia:

Índice de medida del rendimiento de una lámpara. Se expresa mediante el flujo luminoso entregado y la potencia consumida para producir dicho flujo. El valor teórico máximo alcanzable con una conversión de la energía a 555[nm] sería 638[lm/W]. La eficacia de una luminaria se verá afectada por diversos motivos, se distingue el aumento de la potencia instalada por necesidad de balastos y la disminución de la luminancia por reflexiones y absorciones de luz dependiendo de la disposición espacial y características propias de la instalación, tales como: difusores, reflectores, etc. Se considera también pérdidas de eficacia debido a falta de mantenimiento adecuada.

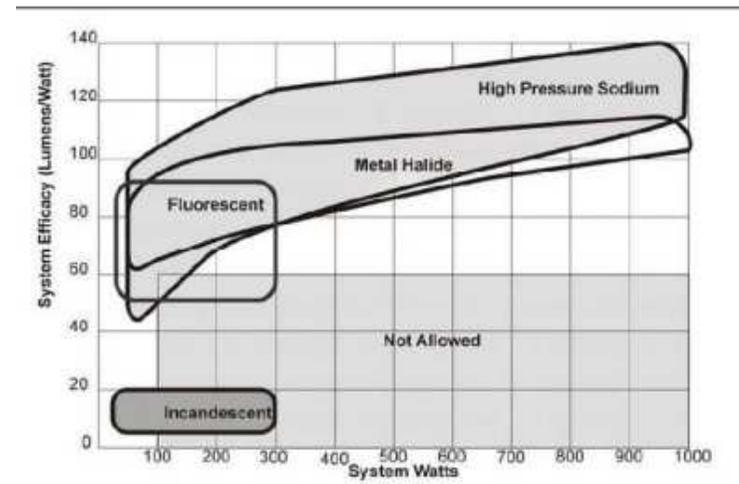


Tabla 3: Eficacia de los sistemas de iluminación según tecnología. (ASHRAE. 2008)



LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

Para la obtención del prerrequisito de EA 2 y el crédito EA 1, se realizara una comparación entre el edificio tradicional y el edificio de línea base. Con lo cual se seleccionaron los artefactos de iluminación, maquinarias y equipos de refrigeración correspondientes para todos los sectores del edificio, obteniendo los consumos de cada una y así poder realizar una tabla para ver el consumo total.

En una segunda etapa, se seleccionaron otros artefactos para la reducción del consumo así poder mostrar el porcentaje de reducción de consumo energético en todo el edificio.

El resumen de los modelos y consideraciones para simulación energética del diseño tradicional (proyecto inicial) y su línea base ASHRAE 90.1-2007, se detalla a continuación:

Ocupación:
La ocupación del proyecto se modela para una densidad ocupacional (cantidad de personas por m²) de 0, 1 personas por m². La actividad realizada se clasifica como trabajo liviano, produciendo una carga térmica de 120 W/persona y un factor de ponderación 0, 9 relacionado al genero (mujeres y niños). Así se modela una carga total por unidad de superficie de 10, 8 W/m². El perfil de ocupación se considera de lunes a viernes entre las 7 : 00 y 19 : 00 hrs, como se muestra en Figura 4.

Iluminación:
La iluminación del edificio se modela siguiendo los niveles de iluminación necesarios para crear 500 lx en oficinas y 150 lx en estacionamientos, la carga térmica dependerá de la tecnología especificada en cada diseño (tradicional y línea base), considerando el total de LPD como carga térmica (ASHRAE, 2009). El perfil de iluminación se considera de lunes a viernes entre las 7 : 00 y 19 : 00 hrs, como se muestra en Figura 5.

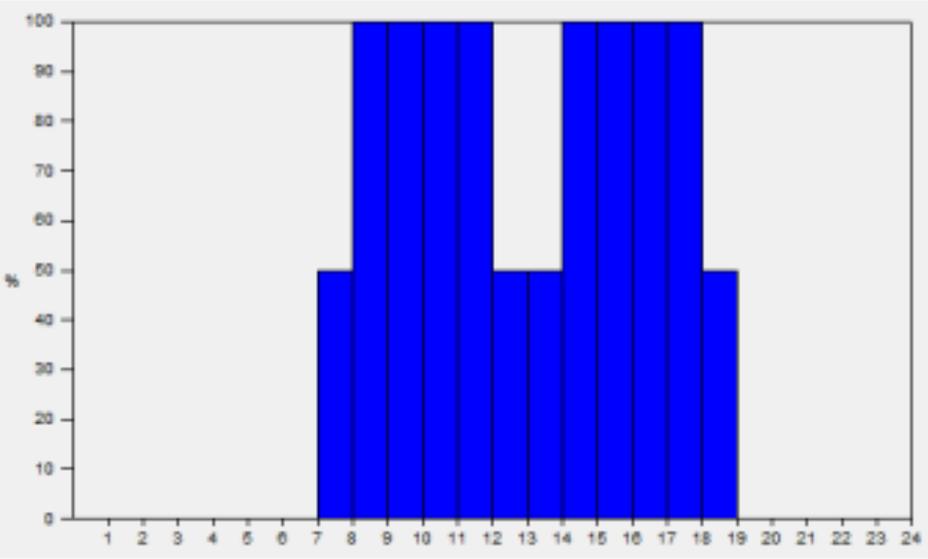


Figura 4: Perfil de ocupación.

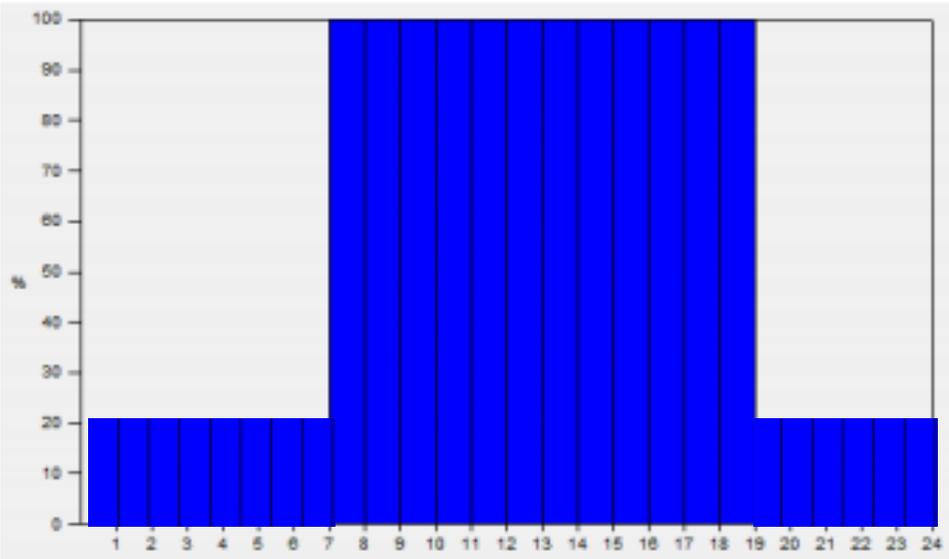


Figura 5: Perfil de Iluminación.

Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



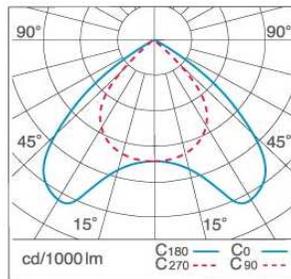
Artefactos de iluminación seleccionados para el modelo tradicional.

SECTORES:

SALAS DE RECEPCION, COMEDOR, SALAS DE CONFERENCIAS Y OFICINAS.

ARTEFACTO SELECCIONADO SERIE LOUVER 37220

CURVA LUMINICA.



SECTORES:

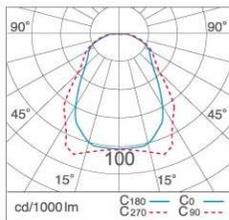
ESTACIONAMIENTO, ESCALERAS Y BAÑOS.

ESTACIONAMIENTO.

ESCALERAS.



BAÑOS



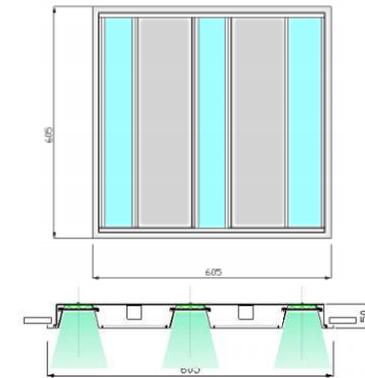
∅mm	lux	m
1758	732	1
3516	183	2
5274	84°/73°	81

Artefactos de iluminación (LED) seleccionados para el modelo línea base.

SECTORES:

SALAS DE RECEPCION, COMEDOR, SALAS DE CONFERENCIAS Y OFICINAS.

ARTEFACTO SELECCIONADO SKY-LED



SECTORES:

ESTACIONAMIENTO, ESCALERAS Y BAÑOS.

ESTACIONAMIENTO.

ESCALERAS.



BAÑOS



Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

Distribución de artefactos de iluminación estándar en Subsuelos.



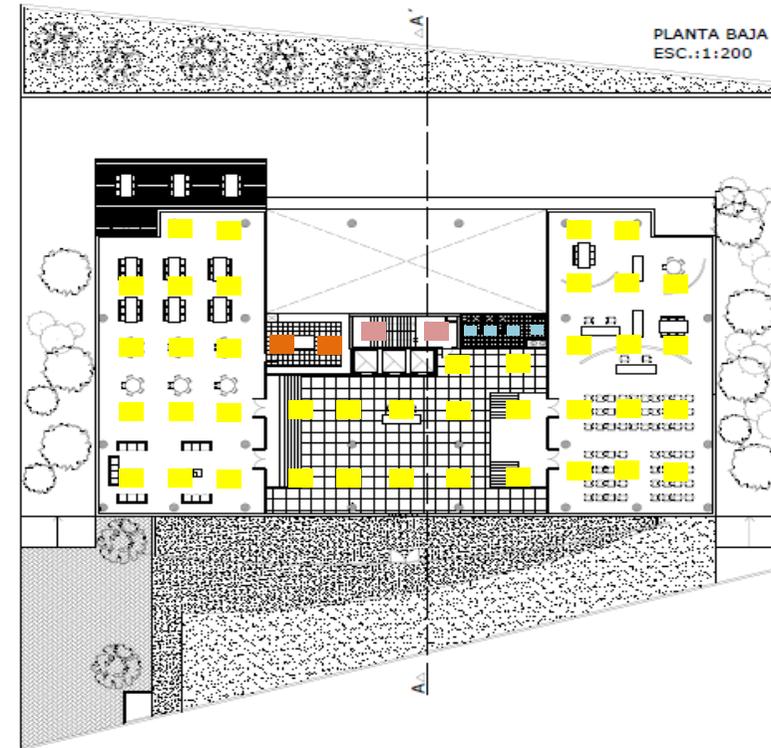
ARTEFACTOS EN ZONA DE ESTACIONAMIENTOS: **48**

ARTEFACTOS EN ESCALERA: **2**

ARTEFACTOS EN BAÑOS: **8**

ARTEFACTOS EN HALL: **15**

Distribución de artefactos de iluminación estándar en planta baja.



ARTEFACTOS EN ZONA DE RECEPCION, COMEDOR Y SALAS DE CONFERENCIAS: **40**

ARTEFACTOS EN ESCALERA: **2**

ARTEFACTOS EN BAÑOS: **4**

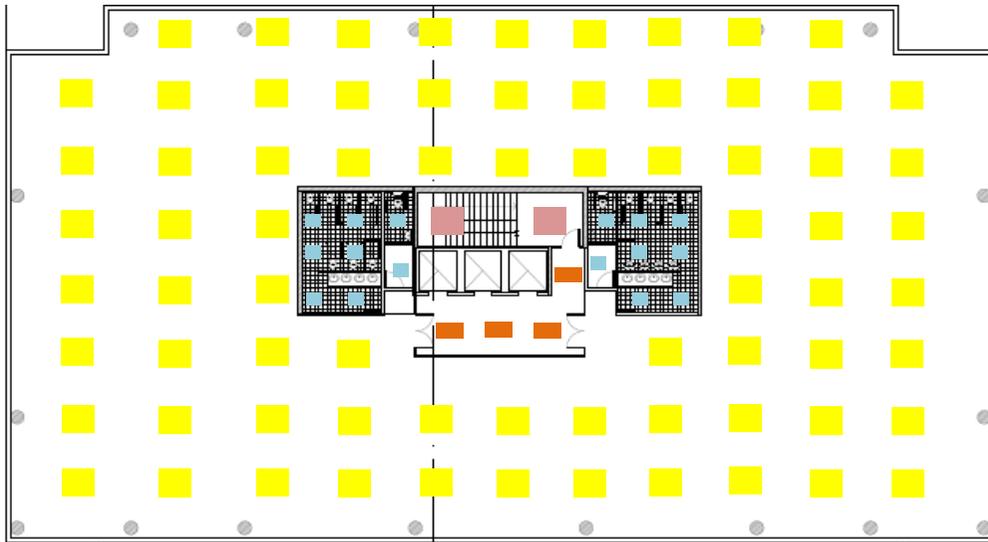
ARTEFACTOS EN COCINA: **2**

**LINEA DE TIEMPO/
EQUIPO.**



Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

Distribución de artefactos de iluminación estándar en 1º PISO, 2º PISO Y 3º PISO

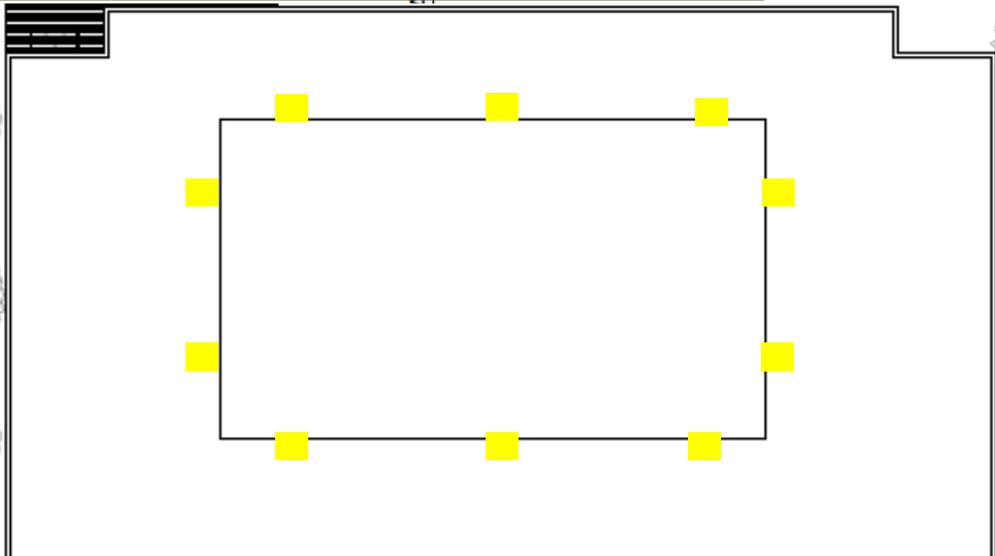


- ARTEFACTOS EN ZONA DE OFICINAS: **73**
- ARTEFACTOS EN ESCALERA: **2**
- ARTEFACTOS EN BAÑOS: **14**
- ARTEFACTOS EN PALIER: **4**

CANTIDAD TOTA DE ARTEFACTOS:

- ARTEFACTOS EN ZONA DE OFICINAS: **73 X 3 (PISOS): 219**
- ARTEFACTOS EN ESCALERAS: **2 X 3 (PISOS): 6**
- ARTEFACTOS EN BAÑOS: **14 X 3 (PISOS): 42**
- ARTEFACTOS EN BAÑOS: **4 X 3 (PISOS): 12**

Distribución de artefactos de iluminación estándar en Azotea.



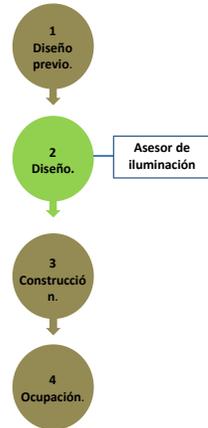
- ARTEFACTOS EXTERIORES EN AZOTEA: **10**

ARTEFACTO SELECCIONADO.



MODELO: CELTA.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

Distribución de artefactos de iluminación LED en Subsuelos.



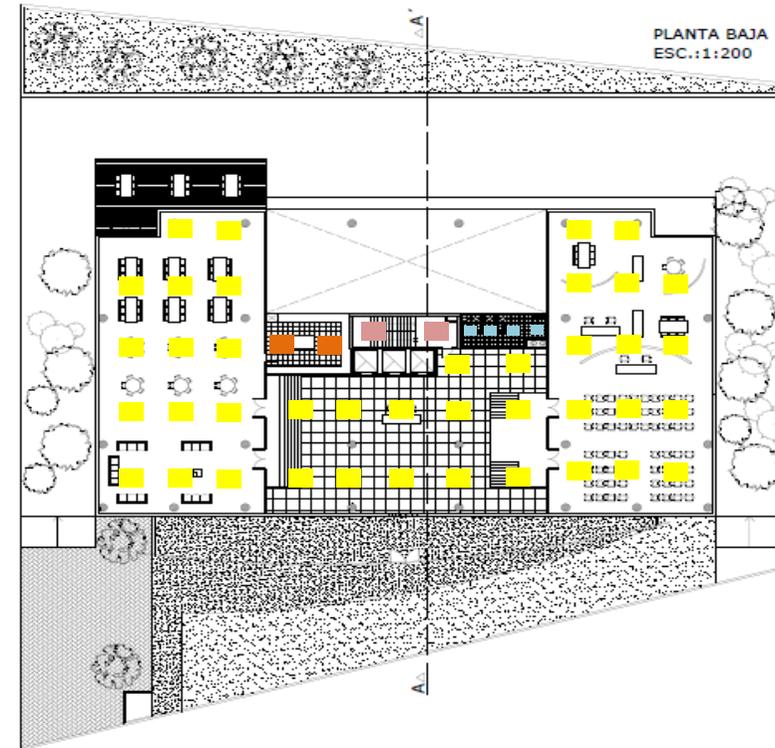
ARTEFACTOS EN ZONA DE ESTACIONAMIENTOS: 26

ARTEFACTOS EN ESCALERA: 2

ARTEFACTOS EN BAÑOS: 8

ARTEFACTOS EN HALL: 15

Distribución de artefactos de iluminación LED en planta baja.



ARTEFACTOS EN ZONA DE RECEPCION, COMEDOR Y SALAS DE CONFERENCIAS: 40

ARTEFACTOS EN ESCALERA: 2

ARTEFACTOS EN BAÑOS: 4

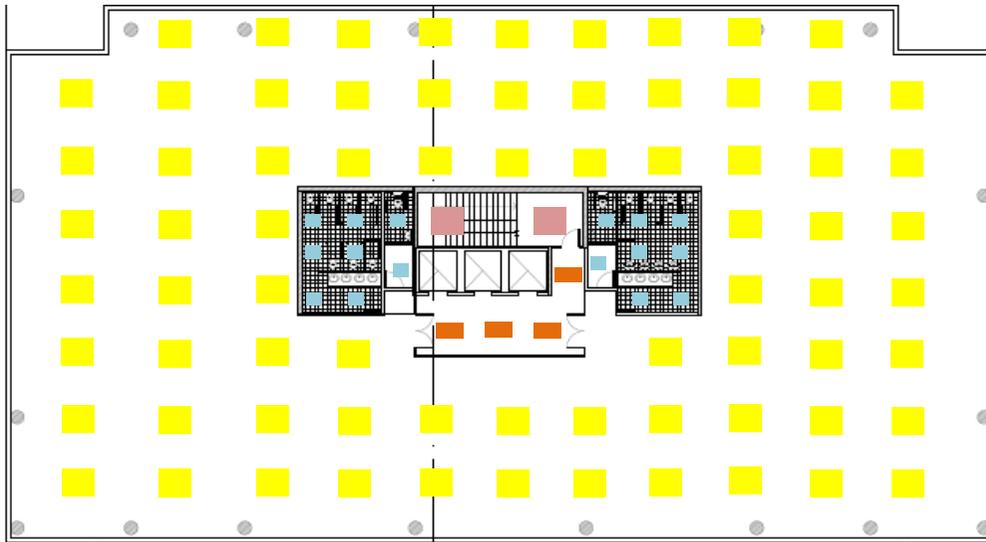
ARTEFACTOS EN COCINA: 2

LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

Distribución de artefactos de iluminación LED en 1º PISO, 2º PISO Y 3º PISO

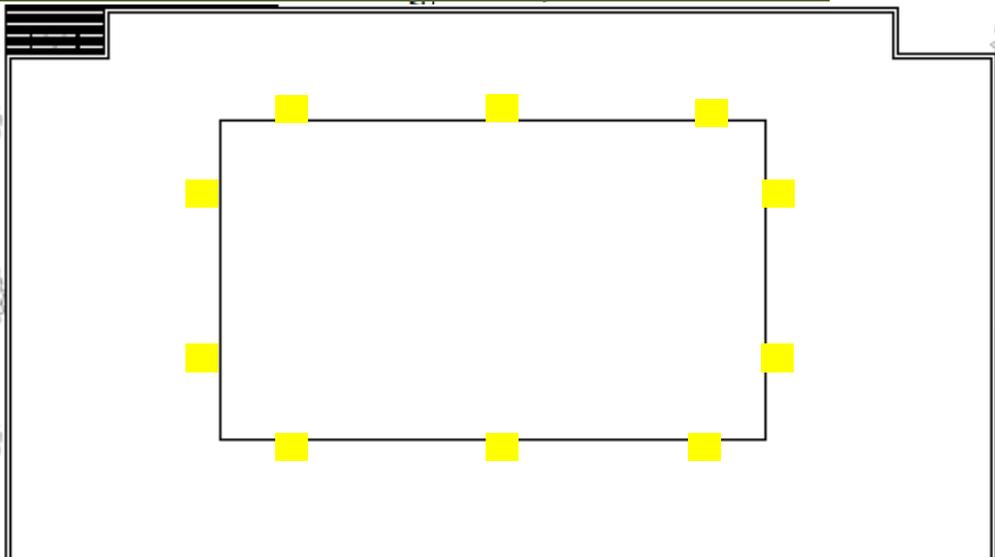


- ARTEFACTOS EN ZONA DE OFICINAS: **73**
- ARTEFACTOS EN ESCALERA: **2**
- ARTEFACTOS EN BAÑOS: **14**
- ARTEFACTOS EN PALIER: **4**

CANTIDAD TOTA DE ARTEFACTOS:

- ARTEFACTOS EN ZONA DE OFICINAS: **73 X 3 (PISOS): 219**
- ARTEFACTOS EN ESCALERAS: **2 X 3 (PISOS): 6**
- ARTEFACTOS EN BAÑOS: **14 X 3 (PISOS): 42**
- ARTEFACTOS EN PALIER: **4 X 3 (PISOS): 12**

Distribución de artefactos de iluminación bajo consumo en Azotea.



- ARTEFACTOS EXTERIORES EN AZOTEA: **10**

ARTEFACTO SELECCIONADO.



MODELO: CELTA.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.





Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

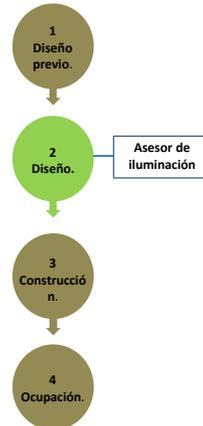
PLANILLA DE CONSUMOS DE ILUMINACION. EDIFICIO ESTANDAR.

DESTINO	TIPO ARTEFACTO	CANT. DE ARTEF	Pot[kW]	In[A]
SUBSUELO	ESTACIONAMIENTO			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	48	1,49	7,52
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	2	0,07	0,33
	BAÑOS			
	TL-5 4x18W, FLUORESC, BAL ELECT	8	0,74	3,72
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	HALL			
	PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	15	0,93	4,70
LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18	
PLANTA BAJA	RECEPCION, COMEDOR Y SALAS.			
	PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	40	2,48	12,53
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	3	0,11	0,55
	BAÑOS			
	TL-5 4x18W, FLUORESC, BAL ELECT	4	0,37	1,86
	COCINA			
	PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	2	0,12	1,67
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	3	0,11	0,55
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18	
1º PISO	BAÑOS			
	TL-5 4x18W, FLUORESC, BAL ELECT	14	1,29	6,51
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	SECTOR DE OFICINAS			
PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	40	2,48	12,53	
PALIER				
PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	4	0,25	1,25	
2º PISO	BAÑOS			
	TL-5 4x18W, FLUORESC, BAL ELECT	14	1,29	6,51
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	SECTOR DE OFICINAS			
PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	73	4,53	22,86	
PALIER				
PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	4	0,25	1,25	
3º PISO	BAÑOS			
	TL-5 4x18W, FLUORESC, BAL ELECT	14	1,29	6,51
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	SECTOR DE OFICINAS			
PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	73	4,53	22,86	
PALIER				
PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	4	0,25	1,25	
AZOTEA	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	EXTERIOR			
	LUM. TIPO FAROLA, RX7s 150W, IP55	10	1,75	8,84
	PALIER			
PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	4	0,25	1,25	
ILUMINACION NORMAL - TOTAL KW				42

PLANILLA DE CONSUMOS DE ILUMINACION. EDIFICIO SUSTENTABLE.

DESTINO	TIPO ARTEFACTO	CANT. DE ARTEF	Pot[kW]	In[A]
SUBSUELO	ESTACIONAMIENTO			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	48	1,49	7,52
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	2	0,07	0,33
	BAÑOS			
	LUM. TIPO APLIQUE C/16xLEDS SMD	8	0,20	1,01
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	HALL			
	LUM. TIPO APLIQUE C/40xLEDS SMD	15	0,20	0,98
LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18	
PLANTA BAJA	HALL			
	LUM. TIPO APLIQUE C/40xLEDS SMD	40	0,52	2,63
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	3	0,11	0,55
	BAÑOS			
	LUM. TIPO APLIQUE C/16xLEDS SMD	4	0,10	0,51
	COCINA			
	LUM. TIPO APLIQUE C/16xLEDS SMD	2	0,05	1,29
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	3	0,11	0,55
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18	
1º PISO	BAÑOS			
	LUM. TIPO APLIQUE C/16xLEDS SMD	14	0,35	1,77
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	SECTOR DE OFICINAS			
LUM. TIPO APLIQUE C/40xLEDS SMD	40	0,52	2,63	
PALIER				
LUM. TIPO APLIQUE C/40xLEDS SMD	4	0,05	0,26	
2º PISO	BAÑOS			
	LUM. TIPO APLIQUE C/16xLEDS SMD	14	0,35	1,77
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	SECTOR DE OFICINAS			
LUM. TIPO APLIQUE C/40xLEDS SMD	73	0,95	4,79	
PALIER				
LUM. TIPO APLIQUE C/40xLEDS SMD	4	0,05	0,26	
3º PISO	BAÑOS			
	LUM. TIPO APLIQUE C/16xLEDS SMD	14	0,35	1,77
	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	SECTOR DE OFICINAS			
LUM. TIPO APLIQUE C/40xLEDS SMD	73	0,95	4,79	
PALIER				
LUM. TIPO APLIQUE C/40xLEDS SMD	4	0,05	0,26	
AZOTEA	ESCALERAS			
	PL-C 1x26W FLUORESC -BAL ELECT	2	0,06	0,31
	LED 0,18A, CARTEL SALIDA	1	0,04	0,18
	EXTERIOR			
	LUM. TIPO FAROLA, RX7s 150W, IP55	10	1,75	8,84
	PALIER			
PL-C 2x26W FLUORESC. COMPAC. BAL ELECT	4	0,25	1,25	
ILUMINACION LED - TOTAL KW				15

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.





LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
5 PUNTO.

Prerrequisito de EA 2: Desempeño energético mínimo. Crédito de EA 1: Optimización del desempeño energético.

Calculo de reducción de consumo.

De acuerdo al cuadro 1, se puede observar el consumo del edificio con artefactos de iluminación tradicionales, se logra un consumo de 42KW.

Teniendo en cuenta que el valor de Kwh es de \$0,407, el valor del consumo seria:

42KW x \$0,407: \$17,094 por hora.

ESTE VALOR FUE TOMADO EN UNA FRANJA HORARIA DE 5PM A 6PM **POR SER EL HORARIO CRITICO DEL INVIERNO EN LA FRANJA HORARIA**

De acuerdo al cuadro 2, se puede observar el consumo del edificio con artefactos de iluminación LED, se logra un consumo de 15KW.

Teniendo en cuenta que el valor de Kwh es de \$0,407, el valor del consumo seria:

15KW x \$0,407: \$6,105 por hora

	TRADICIONAL	SUSTENTABLE
CONSUMO	42KW	15KW
VALOR KW/H	0,407	0,407
VALOR TOTAL	\$17,094	\$6,105
<u>AHORRO EN ILUMINACION 35%</u>		

RESULTADO:

TENIENDO EN CUENTA LOS CONSUMOS DE LOS EDIFICIOS COMPARADOS, SE OBSERVA UNA REDUCCION DEL VALOR POR MES SOLO EN ILUMINACION. ESTA REDUCCION IMPLICA UN **35% DE AHORRO ENERGETICO Y ECONOMICO** ENTRE EL EDIFICIO TRADICIONAL Y EL EDIFICIO SUSTENTABLE.

Obtención del prerrequisito y crédito.

Una vez estudiado todos los consumos y calculado el gasto entre cada edificio se logro alcanzar un ahorro de 35% en el consumo y gasto de iluminación.

Con esto queda demostrado que se logra disminuir los impactos ambientales y económicos que el crédito solicita y a su vez se garantiza que el edificio a lo largo de su vida útil beneficie al medio ambiente y al propietario en los costes económicos.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Prerrequisito de EA 3: Gestión de refrigerante fundamental.

OBJETIVOS.

Disminuir la reducción del ozono estratosférico.

REQUISITOS

No use refrigerantes a base de CFC en los sistemas nuevos de HVAC&R. Para los sistemas existentes, elimine gradualmente todos los refrigerantes a base de CFC

Conocer los efectos de CFC en la capa de Ozono.

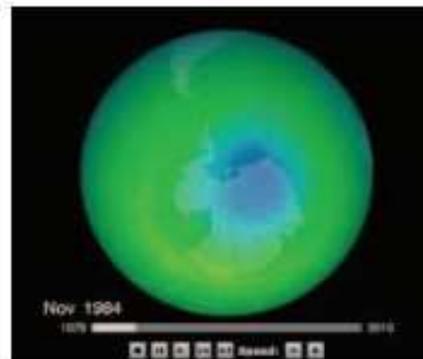
El ozono (O3) en la capa de la estratosfera que protege la vida en la tierra de la exposición a niveles peligrosos de luz ultravioleta. Lo hace mediante la filtración de la radiación ultravioleta dañina del sol. Cuando los CFC y otras sustancias químicas que degradan la capa de ozono son emitidas, se mezclan con la atmósfera y eventualmente suben a la estratosfera. Allí, el cloro y el bromo que contienen catalizan la destrucción del ozono. Esta destrucción está ocurriendo a un ritmo más rápido del la que el ozono puede ser creado a través de procesos naturales. La degradación de la capa de ozono conduce a mayores niveles de radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre. Esto a su vez puede conducir a una mayor incidencia de cáncer de piel, cataratas y problemas del sistema inmunológico, y se espera también que reduzca los rendimientos de los cultivos, disminuya la productividad de los océanos, y posiblemente puede contribuir a la disminución de las poblaciones de anfibios.

Los productos químicos más responsables de la destrucción de la capa de ozono son los clorofluorocarbonos, tetracloruro de carbono, bromuro de metilo, cloroformo de metilo y los halones. Los clorofluorocarbonos han sido ampliamente utilizados como refrigerantes en refrigeradores y acondicionadores de aire y como agentes de espuma, disolventes y propelentes de aerosoles. El tetracloruro de carbono y metilcloroformo son disolventes esenciales utilizados para aplicaciones industriales. En los Estados Unidos, el tetracloruro de carbono se usa casi completamente como materia prima para la producción de clorofluorocarburos. CFC hidrogenado (HCFC) tienen muchos de los mismos usos que los CFC y se emplean cada vez más como sustitutos provisionales para los CFC. Los Halones se utilizan en los extintores de incendios.

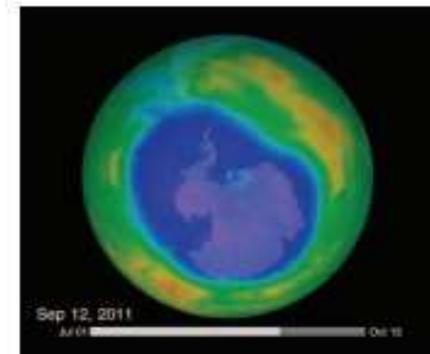
El cloro y el bromo son emitidos a la atmósfera a partir de fuentes tanto naturales como humanas. Éstas son químicas artificiales son muy estables, no son solubles en agua y no se descomponen químicamente en la atmósfera inferior. Por lo tanto, sobreviven el tiempo suficiente para llegar a la estratosfera. Los CFC y tetracloruro de carbono no son reactivos en la atmósfera inferior (troposfera) y pasan indemne a la estratosfera donde son descompuestos por la luz solar intensa, liberando cloro para catalizar la destrucción de las moléculas de ozono. Ciertos productos químicos que agotan la capa de ozono (HCFC- 22 y el cloroformo de metilo) son más reactivos en la troposfera y liberan menos de su carga inicial de cloro en la estratosfera.



1984.



2011.



*Fuente: www.epa.gov/ozone/science

Prerrequisito de EA 3: Gestión de refrigerante fundamental.

OBJETIVOS.

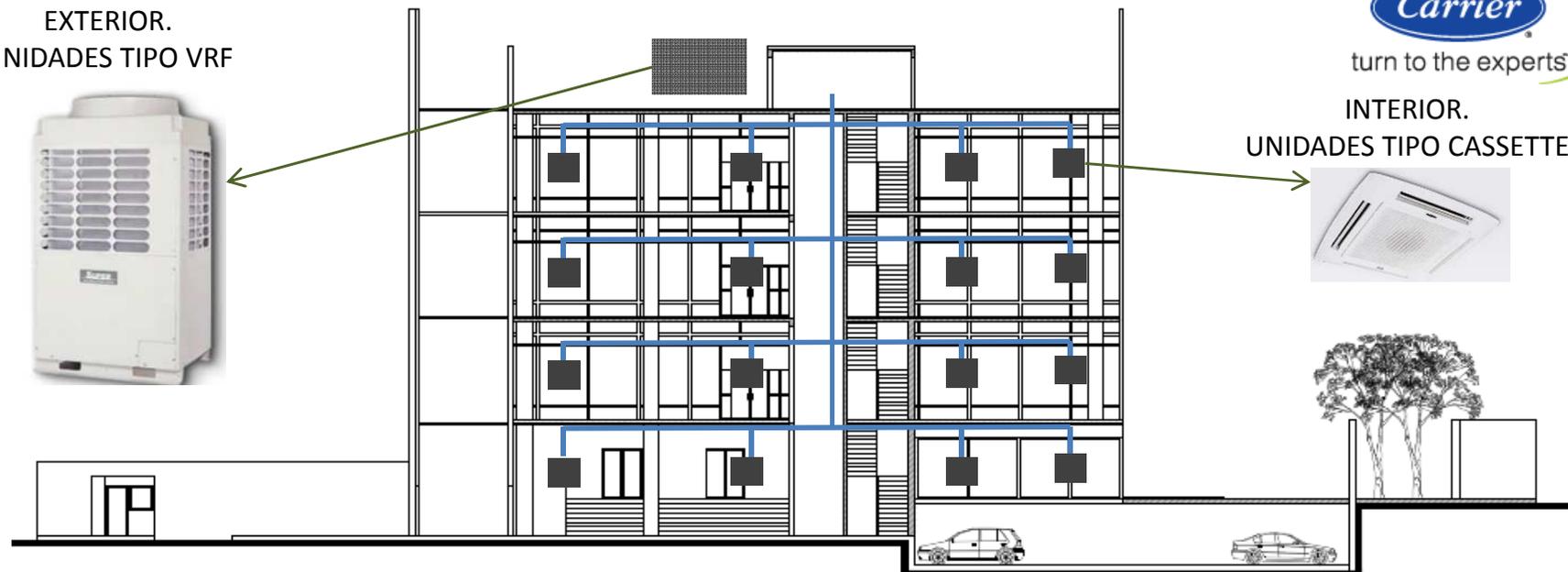
Disminuir la reducción del ozono estratosférico.

REQUISITOS

No use refrigerantes a base de CFC en los sistemas nuevos de HVAC&R. Para los sistemas existentes, elimine gradualmente todos los refrigerantes a base de CFC

Carrier es el único fabricante de equipos de aire acondicionado que ofrece alternativas de refrigerantes sin cloro en todos sus equipos de línea, desde residencial hasta para grandes empresas, por ello recibió el premio Protección del Ozono de la Agencia de EUA de Protección Ambiental por encabezar el desarrollo de productos y tecnología en esta área. Fue reconocido por desarrollar el primer equipo residencial de aire acondicionado central, que utiliza refrigerantes libres de cloro, y tecnología que optimizan la operación eficiente de los chillers, para uso comercial, que no dañan la capa de ozono. El liderazgo de Carrier en el manejo de refrigerantes es reconocido por otros fabricantes dentro de la industria. Nuestro código de servicio es utilizado como la guía para la utilización de aparatos existentes de CFC. Esto es una muestra más de que Carrier encabeza el camino para una era libre de cloro, más segura y limpia para todos.

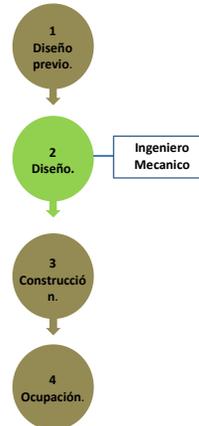
EXTERIOR.
UNIDADES TIPO VRF



Carrier
turn to the experts
INTERIOR.
UNIDADES TIPO CASSETTE



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Obtención del prerrequisito.

Para poder cumplir con el prerrequisito, se analizó las ofertas del mercado local sobre proveedores que ofrezcan productos que cumplan con lo solicitado en este punto. Carrier es una empresa líder en el mercado de sistema de refrigeración y es una de las primeras en cumplir con la eliminación de CFC en sus unidades. Se deja advertido que, debido a l cumplimiento del prerrequisito, se selecciono este sistema de refrigeración y calefacción que no es de los mas económicos del mercado, se pueden elegir otros equipos pero no cumplirían con el prerrequisito, lo cual condiciona la selección de este tipo de equipo en la oferta del mercado.



Crédito de EA 2: Energía renovable en el sitio.

OBJETIVOS.

Fomentar y reconocer los niveles en aumento del autosuministro de energía renovable en el sitio para reducir los impactos ambientales y económicos relacionados con el uso de energía de combustibles fósiles.

REQUISITOS

Instale sistemas de energía renovable en el sitio. El nivel de obtención para los proyectos de Construcción nueva (New Construction) y Escuela (School) (es decir, el número de puntos) se determina según el porcentaje de los costos de energía compensado con los sistemas de energía renovable. En Fachada y estructura (Core & Shell), hay un solo umbral.

IMPLEMENTACION

Calcule el costo de energía durante la fase de diseño para determinar cuánta energía renovable se necesita para cumplir con los objetivos del proyecto, ya sea mediante un modelo de energía del edificio o la base de datos de CBECS. Confirme sus cálculos una vez que se complete el modelo de energía final.

Los sistemas elegibles de energía renovable incluyen lo siguiente:

- Sistemas fotovoltaicos
- Sistemas de energía eólica
- Sistemas térmicos solares
- Algunos sistemas eléctricos basados en el biocombustible (aquellos que usan biocombustibles elegibles, en general las fuentes de combustibles que tienen un impacto ambiental mínimo cuando se produce una combustión)
- Sistemas de calefacción geotérmicos
- Sistemas eléctricos geotérmicos
- Sistemas de energía hidroeléctrica de bajo impacto
- Sistemas de energía mareomotriz

De acuerdo a lo que se solicita en este crédito, se pensó en un sistema solar de calentamiento de agua. Para ello se tuvieron que tener en cuenta los consumos de los artefactos que van a estar en el edificio y el consumo de los mismos.

Colectores solares planos para agua caliente sanitaria

Consumos de Agua caliente:

Vestuarios.

6 duchas.

Cocina:

Artefactos:

2 piletas de lavar.

Núcleos de sanitarios:

6 núcleos (2 por planta) x 3 plantas + vestuarios para personal en subsuelo

Total de artefactos:

Lavatorios: 24

Duchas: 6

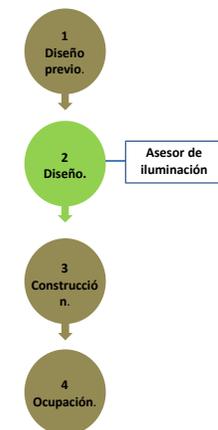
Lavatorios de vestuarios de servicio:

4 lavatorios.

	Nº USOS	CONSUMO L/USO	SIMULTANEIDAD	SUBTOTAL
LAVATORIOS	60	0,95	1	57
DUCHAS	10	50	1	500
COCINA	60	4	1	240
TOTAL LITROS.				797

Se adopta un sistema de cuatro equipos termosifónicos de 200 litros cada uno, obteniendo un volumen de acumulación de 800 litros. Este sistema solar puede ofrecer un 76% del consumo de energía necesaria para calentar el agua sanitaria.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



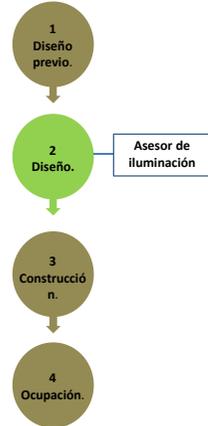
Crédito de EA 2: Energía renovable en el sitio.

Equipo termosifónico CST4 de 200 litros (puede proveerse con resistencia eléctrica).



- 1.- El equipo compacto solar termosifónico formado por uno o más captadores solares planos y un depósito acumulador equipado con intercambiador de calor, se trata de la configuración más robusta y probada del mercado.
- 2.- El equipo compacto solar equipado con tubos de vacío con sistema "Heat Pipe" está recomendado para su uso en lugares de condiciones meteorológicas adversas, debido a su alto rendimiento incluso en ambientes con temperaturas muy bajas.
- 3.- El equipo solar termosifónico con serpentín es el más económico que podemos encontrar en el mercado, debido más que nada a que el depósito no tiene que estar preparado para soportar ninguna presión durante su funcionamiento, con lo que se abarata bastante su fabricación.
- 4.- El equipo con serpentín, debido al serpentín en sí, o sea a su longitud y a que normalmente se trata de una tubería de un diámetro bastante pequeño para favorecer el intercambio de calor, produce un pérdida de presión que en casos en los que tengamos muy poca presión, puede ayudarnos a no decidimos por este tipo de equipos ya que la pérdida de presión en estos casos puede llegar a ser considerable.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Crédito de EA 2: Energía renovable en el sitio.

Equipo de paneles fotovoltaicos.

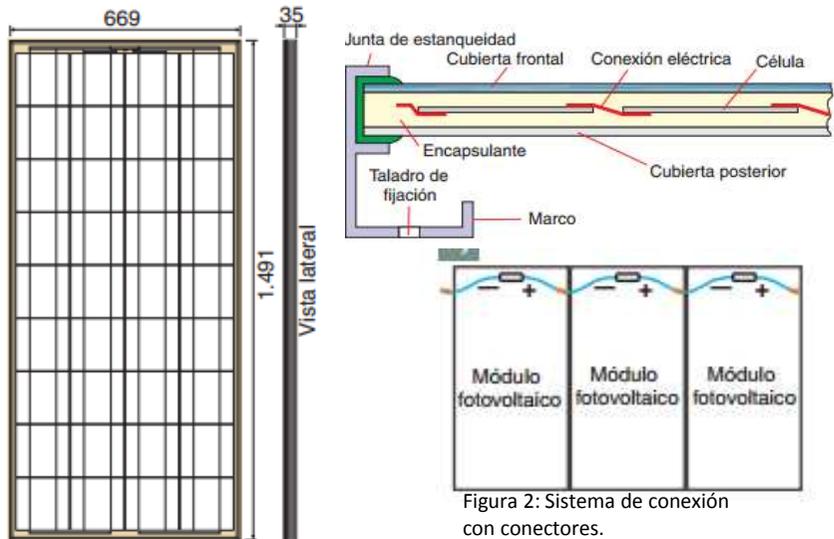


Figura 1: Vista frontal y lateral de un módulo fotovoltaico de 130 W, con células de silicio policristalino.

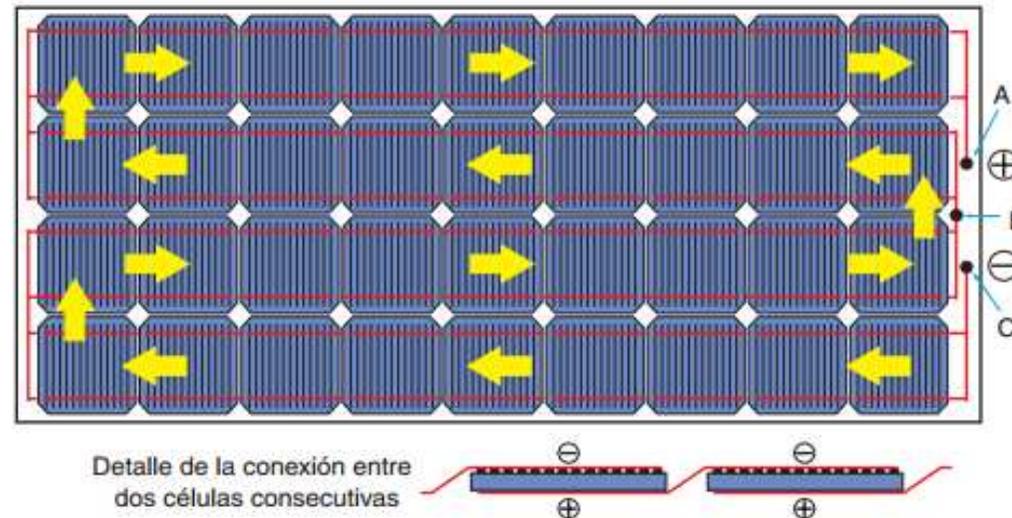


Figura 3: Conexión de las células de un módulo fotovoltaico de silicio monocristalino. Se indica el sentido de circulación de la corriente.

Modulo fotovoltaico.

Una célula solar típica con una superficie de 100 cm² produce 1,5 W aproximadamente, con una tensión de 0,5 V y una corriente de 3 A. Estos valores de tensión y corriente no son adecuados para casi ninguna aplicación y es necesario agrupar varias células para conseguir niveles de tensión y corriente útiles. La mayoría de los módulos fotovoltaicos tienen entre 36 y 96 células conectadas en serie. En algunos casos pueden incluir la conexión en paralelo de grupos de células conectadas en serie. Además, hay que proporcionar al conjunto de células una protección frente a los agentes atmosféricos, un aislamiento eléctrico adecuado y una consistencia mecánica que permita su manipulación práctica. Al conjunto de células solares agrupadas en las condiciones descritas se le denomina módulo.

El sistema de paneles fotovoltaicos, se utilizara para la iluminación de emergencia.

Según las cantidades que son 18 lámparas de 0,9w c/u, con un consumo de 2 horas por día, para permitir la evacuación del edificio.

El resultado es de 1 modulo de 150W



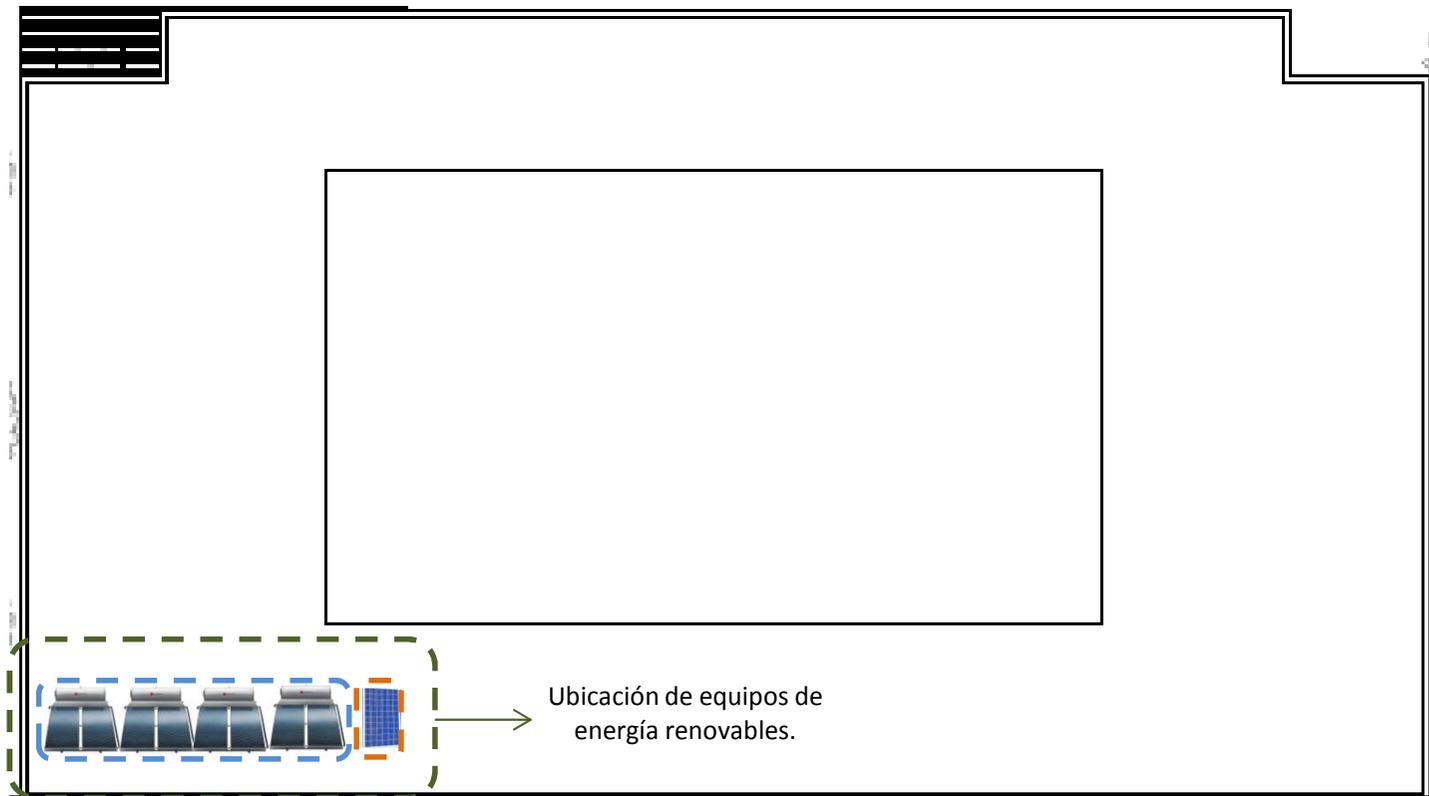
Crédito de EA 2: Energía renovable en el sitio.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
2 PUNTO.

Ubicación de paneles fotovoltaicos y equipos termofónicos.



— — — Equipos termosifonicos.

— — — Paneles fotovoltaicos.

Obtención del crédito.

Para poder cumplir con dicho crédito, se pensó en un sistema de aprovechamiento de la energía solar para poder calentar el agua y ser usada en cocina, baños y vestuarios. Se realizó un cálculo de consumo de agua caliente de todo el edificio y se decidió, que debido al poco consumo que se iba a tener, el estudio de la favorable orientación y radiación, nos llevo la elección de este sistema.



Crédito EA 3: Comisionamiento mejorado.

OBJETIVOS.

Crédito de EA 3:

Comenzar el proceso de comisionamiento de manera temprana en el proceso de diseño y ejecutar las actividades adicionales después de completar la verificación del desempeño de los sistemas.

REQUISITOS

Crédito de EA 3:

- Seleccionar una CxA externa independiente. Además de los requisitos del comisionamiento fundamental, la CxA:
 - No debe ser un empleado de la empresa de diseño.
 - No debe ser un empleado de una empresa de construcción que trabaje en el proyecto, ni haberse contratado por medio de esta.

La CxA debe llevar a cabo una revisión de diseño de los documentos de OPR, BOD y diseño antes del desarrollo de los documentos de semiconstrucción y volver a revisar sus comentarios en las siguientes presentaciones de diseño. La CxA debe hacer lo siguiente:

- Revisar las presentaciones del contratista en comparación con los OPR y BOD.
- Desarrollar un manual de sistemas.
- Verificar la capacitación del operador del edificio.
- Llevar a cabo una revisión del edificio con personal de operaciones y mantenimiento dentro de los 10 meses de finalización sustancial y crear un plan para resolver los problemas pendientes relacionados con el comisionamiento.

GREEN GROUP

La compañía brinda soluciones integrales para **proyectos Certificados LEED** y emprendimientos sustentables en **Argentina**. Reconocida por su personal interdisciplinario trabajando sinérgicamente en cada una de la áreas, en Green Group somos consientes que un cliente satisfecho es nuestra mejor publicidad.

Desde su nacimiento Green Group se ha dedicado al desarrollo del mercado sustentable. Realizamos **proyectos certificados LEED en Argentina**. Con un portafolio de mas de 500.000 metros cuadrados en propiedades de oficinas, comercial, retail e industrial, continuamos creciendo junto de la mano de nuestro clientes satisfechos.

Agregamos más valor a menor costo; cada uno de nosotros, como profesionales, caminamos juntos al equipo de proyecto con creatividad, diligencia, profesionalismo y entusiasmo en cada senda sustentable.



Implementación.

- Se debe seleccionar una CxA independiente. Una CxA independiente es una persona que no sea empleado de una empresa que brinde los servicios de diseño o construcción para el proyecto.
- Durante el diseño, la CxA debe llevar a cabo una revisión de diseño de comisionamiento antes del desarrollo de los documentos de semiconstrucción y volver a revisar sus comentarios para asegurarse de que los problemas se hayan abordado. Además, la CxA revisa las presentaciones del contratista cuando se entregan al equipo de diseño para su aprobación.
- Después de la prueba funcional, la CxA desarrolla un manual de sistemas. Asimismo, la CxA verifica que la capacitación de operadores del edificio se haya proporcionado al personal de operaciones y mantenimiento del edificio.
- Después de que el edificio esté en funcionamiento, la CxA realiza un recorrido dentro de los 10 meses.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
2 PUNTO.

Obtención del y crédito.

En lo que respecta a este crédito, que complementa el prerrequisito EA1, son puntos que LEED pide como condición para certificar pero con un costo elevado en su implementación.

En el caso de este trabajo, no hace falta cumplir con estos temas, ya que incrementarían considerablemente los costos.

7.3.3 Resumen de la obtención del crédito Energía y atmosfera.



Sist. De clasificación	Cat. De crédito	Nº de crédito.	Nombre del crédito.	Puntos	Desempeño ejemplar.
NC	EA	Prerreq. 1	Comisionamiento fundamental de los sistemas energéticos del edificio.	Requerido	N
NC	EA	Prerreq.2	Desempeño energético mínimo.	Requerido	N
NC	EA	Prerreq. 3	Gestión de refrigerante fundamental.	Requerido	N
NC	EA	Crédito 1	Optimización del desempeño energético.	5	Y
NC	EA	Crédito 2	Energía renovable en el sitio.	2	Y
NC	EA	Crédito 3	Comisionamiento mejorado.	2	Y
TOTAL DE PUNTOS DE ENERGIA Y ATMOSFERA				9	

Cuadro 1.

Resumen.

Se estudiaron detalladamente los requisitos y restricciones que LEED solicita para poder certificar cada punto y de acuerdo al cuadro 1, se demuestra la obtención de los créditos del punto energía y atmósfera.

La obtención de los puntos y el cumplimiento de los requisitos, se basan principalmente en el aprovechamiento de la ubicación y de los recursos que puede tener este edificio, acompañado de la mejor solución constructiva.



MATERIALES Y RECURSOS.



MATERIALES Y RECURSOS.

«La categoría Materiales y recursos (Materials and Resources, MR) se concentra en reducir los impactos ambientales negativos relacionados con los materiales del edificio y los desechos de materiales generados durante la construcción y las operaciones. La categoría MR alienta la selección de los materiales del edificio que tengan impactos reducidos relacionados con la extracción, fabricación y transporte. Esta categoría también fomenta el reciclado de la construcción y los desechos de los ocupantes de edificios para reducir la cantidad de residuos que se desechan en vertederos e incineradores. ..»

INFORMACION GENERAL.

La demolición, construcción y subsiguiente operación de un edificio genera una enorme cantidad de desechos sólidos. Según la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, se calcula que en 1996 se generaron 136 millones de toneladas de escombros de construcción y demolición (en comparación con 209.7 millones de toneladas de desechos sólidos municipales), el 57% de esto se debe a actividades de demolición, renovación y construcción comerciales.¹ Los principales problemas en los cuales enfocarse son el impacto ambiental de los materiales usados para construir el edificio y la minimización de vertederos y plantas de incineración para los materiales que se retiren del edificio.

La categoría MR aborda las siguientes medidas:

- Selección de materiales ecológicos preferentemente
- Reducción de desechos
- Reducción del número de fuentes de materiales y recursos
- Reutilización y reciclado

CARACTERISTICAS.

La categoría Materiales y recursos promueve la selección de materiales que tienen impactos ambientales más bajos que los materiales típicos de los edificios. Se tiene consideración por el origen del producto y de qué está hecho. Los edificios se deben diseñar de manera que sea fácil para los ocupantes y el personal de mantenimiento participar de los esfuerzos de reciclado. Durante la construcción, los contratistas pueden desviar los materiales de desechos de los vertederos o incineradores hacia los centros de reciclado locales y reducir de manera significativa la demanda en la infraestructura local. El reciclado de los escombros de construcción y demolición reduce la demanda de recursos vírgenes y, a su vez, reduce los impactos ambientales relacionados con la extracción de recursos, el procesamiento y, en muchos casos, el transporte.

Los materiales calculados para la reutilización de materiales no se pueden aplicar para los Créditos de MR para la reutilización de edificios, gestión de desechos de la construcción, contenido reciclado, materiales rápidamente renovables o madera certificada.



MATERIALES Y RECURSOS.

CREDITOS DE MATERIALES Y RECURSOS.

CRÉDITO	TÍTULO
Prerrequisito de MR 1	Almacenamiento y recolección de reciclables.
Crédito de MR 2	Gestión de desechos de la construcción
Crédito de MR 4	Contenido reciclado
Crédito de MR 5	Materiales regionales
Crédito de MR 6	Materiales rápidamente renovables
Crédito de MR 7	Madera certificada



Prerrequisito de MR 1: Almacenamiento y recolección de reciclables.

OBJETIVOS.

Facilitar la reducción de los desechos generados por los ocupantes del edificio, que van a hacia los vertederos y se desechan en ellos.

REQUISITOS

Designar un área para la recolección y el almacenamiento de materiales para reciclado de todo el edificio. Los materiales que deben reciclarse son, como mínimo, papel, cartón corrugado, vidrio, plásticos y metales.

Cuadro 1.

Edificios comerciales (m2)	Área mínima de reciclado (m2)
0 a 464.5	82
464.6 a 1,393.5	125
1,393.6 a 4,645	175
4,645.2 a 9,290.3	225
9,290.4 a 18,580.6	275
18,580.7 o superior.	500

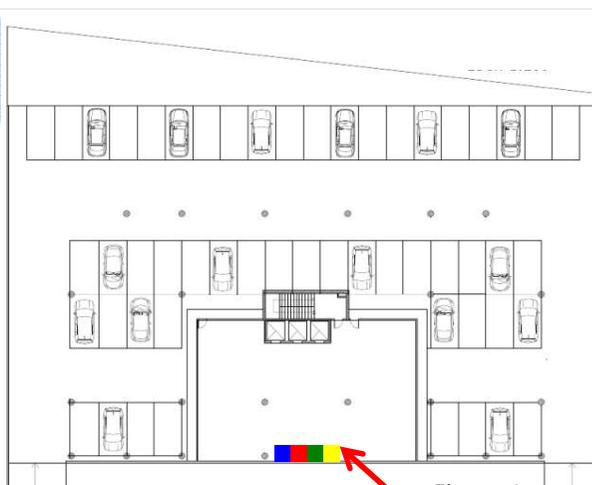


Figura 1.

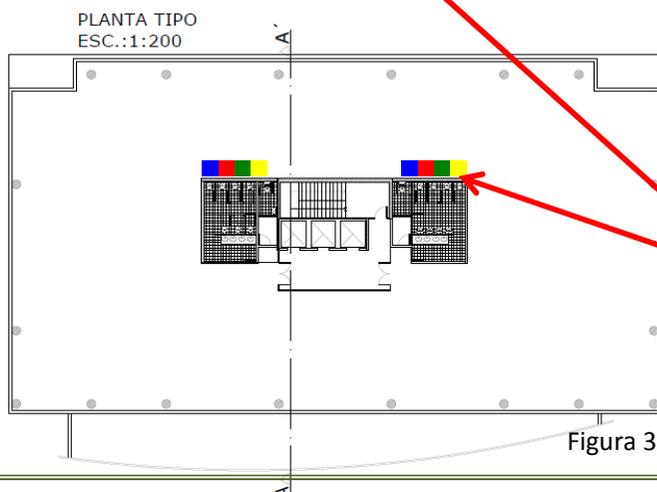


Figura 3.

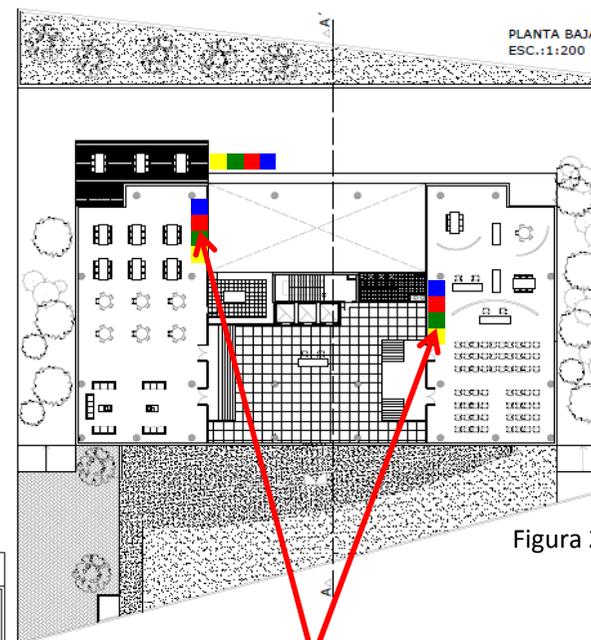
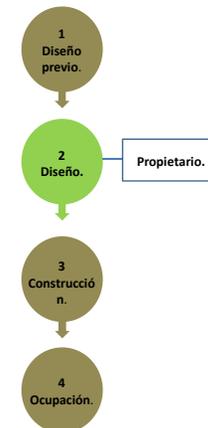


Figura 2.



Figura 4.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Obtención del prerrequisito.

Dentro del crédito materiales y recursos, comenzamos nombrando el almacenamiento y recolección de reciclables. Como se muestra en las figuras 1, 2 y 3 se estipula la posición de los sectores donde se encontrarán los depósitos de recolección de y almacenamiento de residuos.

El edificio puede consolidar los reciclables en un área de recolección central, siempre que cumplan con las necesidades de los ocupantes y el objetivo del crédito.

Se deben tener en cuenta las prácticas de mantenimiento y gestión de desechos para todo el edificio, incluidos los espacios ocupados por arrendatarios.

Los propietarios del edificio que proveen los servicios de limpieza para todos los arrendatarios pueden controlar tanto las necesidades del espacio como los procedimientos para la remoción, el almacenamiento y el transporte de los reciclables.

**LINEA DE TIEMPO/
EQUIPO.**



**OBTENCION
DEL CREDITO:
1 PUNTO.**

Crédito de MR 2: Gestión de desechos de construcción.

OBJETIVOS.

Desviar los escombros de construcciones y demoliciones del desecho en vertederos e instalaciones de incineración. Redirigir los recursos reciclables recuperados a los procesos de fabricación y los materiales reutilizables a los sitios adecuados.

REQUISITOS

Reciclar y/o rescatar escombros de construcción y demolición no peligrosos.

50% reciclado o rescatado – 1 punto.

75% reciclado o rescatado – 2 puntos.

IMPLEMENTACION

- Los desechos de la construcción pueden separarse en el lugar o pueden estar mezclados y clasificarse en un establecimiento fuera del lugar.

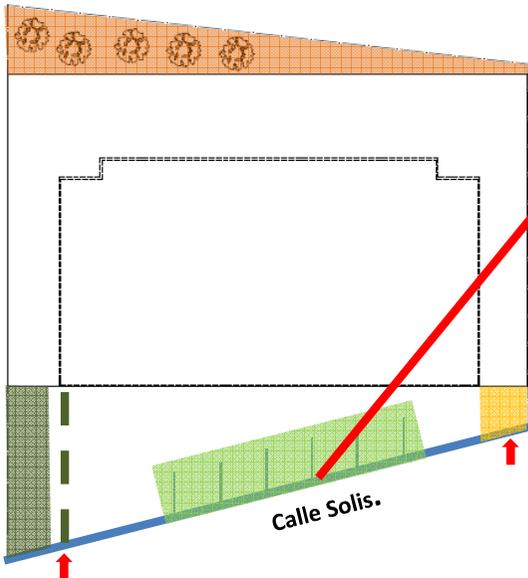


Figura 1.

Obtención del crédito.

Es intención en este proyecto maximizar el reuso y reciclado de todo material producido por la construcción.

Los residuos serán clasificados y enviados a plantas recicladoras (metales, vidrio, papel, plástico, lana de vidrio), se donarán para ser reutilizados en otras instalaciones y/o se reutilizarán en la misma obra. Se documentará el proceso de reciclado o donación.

Durante la construcción se prevé que parte de los residuos se envíen a relleno sanitario dada la imposibilidad de ser reciclados con la tecnología disponible en plaza. Yeso, premoldeados de hormigón mezclado con polietileno expandido, burletes de goma son algunos ejemplos. No obstante se agotarán todas las posibilidades de reuso antes de recurrir a la alternativa del vaciadero-basurero.

Según la demanda se coordinará para que haya en obra volquetes o contenedores con mayor capacidad para inmediato retiro y disposición final, por ejemplo en el caso de escombros, roca de yeso y mezcla de residuos cuyo reuso o reciclado sea impracticable.

Crédito de MR 4: Contenido reciclado.

OBJETIVOS.

Aumentar la demanda de productos para la construcción que incorporen materiales con contenido reciclado; de esta forma, reducir los impactos que se originan de la extracción y el procesamiento de materiales vírgenes.

REQUISITOS

Usar materiales con contenido reciclado de manera tal que la suma del contenido reciclado post-consumidor mas la mitad del contenido pre-consumidor constituya por lo menos el 10% (un punto) o el 20% (dos puntos), según los costos, del valor total de los materiales utilizados en el proyecto.

IMPLEMENTACION

- Se investigo que materiales contienen niveles elevados de contenido reciclado o que verifiquen que modelos de una determinada línea de productos presentan los valores de contenido reciclado deseado; algunos ejemplos son alfombras y los cerámicos.

Reciclado	Puntos
10%	1
20%	2
30%	EP

Obtención del crédito.

Para la elección de los materiales, se hizo un estudio de los que mas utilización tendrán en la construcción, por ejemplo para el hormigón, el hierro y la madera para el encofrado son fundamentales para la utilización y reutilización una vez realizado el desencofrado. Los recortes de hierro también se pueden reutilizar para realizar refuerzos estructurales, para realización de estructuras mas chicas o ser utilizado para generar barandas o cierres.

UTILIZACION DE MATERIALES CON CONTENIDO RECICLADO.

Acero.

El producto que desde Acindar Grupo ArcelorMittal se fabrica es 100% reciclable, ya que puede ser incorporado al proceso del acero cientos de veces sin sufrir cambios en sus características.

Pavimento articulado.

BLOX es un tipo de bloque de construcción que está definido como energéticamente eficiente y respetuoso con el medio ambiente, gracias a que está fabricado con fibras de celulosa (en un 65%) procedentes de periódicos, guías telefónicas, boletos de lotería, y lodos de la industria papelera, además de por supuesto cemento. BLOX es también un **bloque de hormigón** que respeta el tamaño tradicional del bloque de adobe (25,4 x 35,56 x 10,16cm), pero se pueden fabricar en una gran variedad de tamaños y formas. Por estas características verdes, es un material que aporta créditos para la certificación LEED.

Placa de fenólico.

PRE-CONSUMO: Definido como residuo separado del proceso de fabricación. Se excluye su reutilización dentro del mismo proceso que lo genero. **SE EXCLUYE SU REUTILIZACIÓN**
Como se ve en la figura 3, las placas de fenólicos hechas con aserrín de la fabricación de muebles, se utilizaran para encofrado de estructura.



Figura 1.

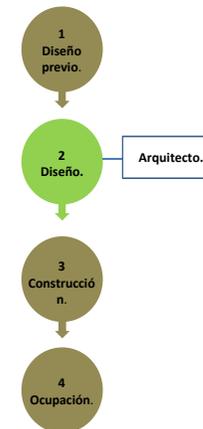


Figura 2.



Figura 3.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
2 PUNTO.

Crédito de MR 5 : Materiales regionales.

OBJETIVOS.

Aumentar la demanda de materiales y productos en el edificio que se extraen y fabrican dentro de la región; de esta forma se apoya el uso de recursos autóctonos y se reducen los impactos ambientales que surgen del transporte.

REQUISITOS

- Usar materiales o productos para la construcción que se hayan extraído, recolectado o recuperado, así como fabricados, en un radio de 800km del sitios del proyecto en un mínimo del 10% o 20%, según el costo del valor total de los materiales.
- Si solo un parte del producto o material se extrae, recolecta o recupera y fabrica localmente, solo ese porcentaje puede contribuir al valor regional.

IMPLEMENTACION

- Si los productos y componentes de la construcción se ensamblan en el lugar, los componentes individuales que se extraer en un radio de 800km del sitio se computaran para la obtención del crédito.

NOTAS

- El lugar del ensamblaje final de los componentes en el producto de construcción que los trabajadores colocan e instalan se considera el puto de fabricación.
- La utilización de materiales de construcción regionales reduce el transporte y la contaminación relacionada con este.

Producción de albañilería.



Planta de fabricación:
Victoria – Entre Ríos.
Distancia: **371km.**
Deposito y expedición:
Urcola 142.
San Fernando – Buenos Aires.

Aislación térmica y acústica.



Division Isover
Ubicada en Llavallol Pcia. de Bs. As.
Bouchard y Enz - (B1836AWB) Llavallol.
Pcia. de Bs. As.
Distacia: **52 km.**

Hierro de obra.



Acindar Buenos Aires.
La Tablada. Buenos Aires.
Distancia: **24,1 km.**

Construcción en seco.



Durlock®
ubicado en Gral. Acha.
La Pampa.
Distancia: **716km.**

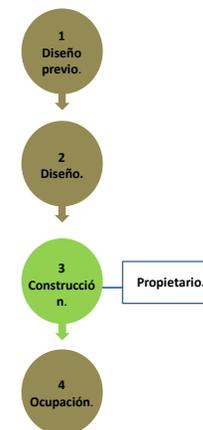


Revoques y aislaciones.



Klaukol. Parex
Ruta 3. KM 44,5.
Virrey del Pino.
Distancia: **50km.**

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
2 PUNTO.

Obtención del crédito.

Para poder obtener la puntuación de este crédito, se busco materiales para la construcción que se desarrollen dentro de un radio de 800km, respecto a la ubicación del predio.

Es por eso que se estudio con que material se va a realizar cada tarea para cada rubro. Tener un gran variedad de producto en la actualidad permite seleccionar el adecuado para cada rubro y aplicarlo con de la mejor manera obteniendo grandes resultados.

La fabricación de los productos seleccionados no excede los 800km de distancia respecto a la ubicación del proyecto, dando por obtenido el crédito.



Crédito de MR 6 : Materiales rápidamente renovables.

OBJETIVOS.

Reducir el uso y el agotamiento de las materias primas finitas y los materiales renovables a largo plazo mediante su reemplazo por materiales rápidamente renovables.

REQUISITOS

- Usar materiales y productos rápidamente para le 2.5% del valor total de todos los materiales y productos del edificio que se utilizaron en el proyecto, sobre la base del costo.

IMPLEMENTACION

- Identifique materiales de construcción posibles que se puedan sustituir por productos rápidamente renovables.

NOTAS

- Los materiales y productos rápidamente renovables del edificio provienen de plantas que se reponen mas rápido que los materiales tradicionales, ya que por lo general se plantan y cosechan en un ciclo de 10 años o menos.
- Proporcionar materiales rápidamente renovables reduce el uso de materias primas cuyas extracciones y procesamiento tiene un mayor impacto ambiental.

Estos son algunos de los materiales de rápida renovación:

Agrofibras: Es un recurso derivado de los residuos o sobrantes de las cosechas agrícolas. Después de extraer las semillas, la paja se transforma en un producto útil para la construcción. A través de un proceso de compresión, ciertos cultivos como el trigo, el cáñamo o el lino se transforman en paneles de construcción. La paja se mantiene unida al comprimirse a altas temperaturas, lo que deriva en productos libres de adhesivos químicos. Materiales fácilmente disponibles como el trigo y el cáñamo son muy conocidos por su utilización en la construcción con paja. Los paneles fabricados a partir del trigo tienen una mayor resistencia que los de yeso, un buen aislamiento acústico y resistencia al fuego y al moho. Otras aplicaciones son los paneles estructurales que sustituyen los tableros de partículas utilizados en mobiliario y puertas. Además de ofrecer una mayor resistencia, no contienen compuestos orgánicos volátiles.

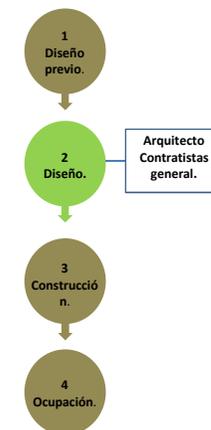
Cáñamo: Tiene múltiples usos por su resistencia superior a la de otras agrofibras, incluida la madera. Estas plantas pueden crecer hasta 5 metros en una estación proporcionando un alto rendimiento por hectárea. En cuanto al aprovechamiento energético, tiene más potencial como producto de biomasa que la caña de azúcar y el maíz y puede ser utilizado en la fabricación de algunos plásticos. Algunas aplicaciones in-situ son la **construcción con fardos de paja** o su combinación con cal para **enlucidos** y solados de hormigón. El aceite de sus semillas ofrece una impermeabilización natural a la madera de interiores.

Linaza (semillas de lino): Convertido en linóleo, sirve para fabricar **recubrimientos de suelos** a partir de una combinación de aceite de linaza, resinas extraídas del pino, harina de madera, piedra caliza y pigmentos naturales. El linóleo es mucho más duradero que otros productos con base de aceite con 20 años de esperanza de vida. Es biodegradable y no libera toxinas perjudiciales.

Álamo: Es uno de los árboles de más rápido crecimiento, por lo que puede ser considerado un MRR. Se cultiva en plantaciones forestales y su uso más común es la fibra de madera para **tableros de virutas** orientadas o núcleos de madera contrachapada. El álamo también se utiliza en acabados y molduras por su suave textura.

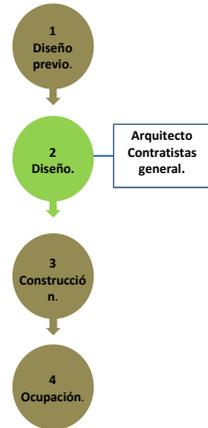
Soja: Se utiliza **como sistema de aislamiento** de espuma proyectada (poliuretano ecológico) formado por aceite de soja y plástico reciclado. El aceite de soja también es un componente importante en **pinturas** con base de aceite, **cemento pigmentado** no tóxico y **sellantes de madera**.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.





LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Crédito de MR 6 : Materiales rápidamente renovables.

Girasol: La cáscara de su semilla ha sido un material de desecho hasta hace poco. Ahora se están transformando en **paneles** que pueden utilizarse como núcleo para puertas contra incendios, paneles decorativos, **tarimas** y armarios. No utiliza disolventes contaminantes y tiene propiedades similares a la madera.

Coco: Sus fibras pueden convertirse en **madera contrachapada** para acabados. Las palmeras producen estos frutos hasta los 80 años. Llegada esta edad, se sacrifican para dar cabida a nuevas plantas. La cáscara de coco se está utilizando para fabricar mallas de soporte para **paneles decorativos** pulidos a mano con acabados naturales.

Caucho: Se pueden **revestir suelos** con una combinación de caucho y savia extraída de árboles tropicales sin dañar la planta. También se puede utilizar caucho sintético y reciclado, más duradero que el material original. De todas formas, ambos productos son adecuados para superficies de uso intensivo como instalaciones deportivas. Los viejos suelos de caucho pueden reciclarse y readaptarse para otros usos.

Corcho: La corteza del alcornoque, cuando alcanza la madurez a los 25-30 años, puede aprovecharse como **revestimiento de suelos**. Una vez llegada esta edad, el corcho se puede extraer cada 9 años. El alcornoque proviene de Portugal y el norte de África y la recolección de corcho está considerada como altamente sostenible. Como material de revestimiento para suelos, el corcho no transmite tanto ruido como otros acabados más duros y sus propiedades lo convierten en una cómoda y cálida superficie para caminar. Para mejorar su durabilidad es necesario darle un acabado superficial y, aunque el material en su estado natural tiene pocas emisiones de COV, los aditivos aplicados pueden ser contaminantes.

Bambú: Considerado por muchos como la mejor planta para **suelos duraderos**, el bambú es de origen asiático. Es una gramínea de rápido crecimiento que madura en unos 6 años y se puede cosechar sin dañar o destruir la planta.

El bambú es generalmente **más duro que la madera**, un hecho que puede resultar en una mayor resistencia al rayado y a la transmisión de ruido. En la escala internacional de dureza para maderas (escala Janka), el bambú oscila entre 1100 y 3500. Como referencia, el roble rojo ronda los 1500. La dureza del bambú puede reducirse mediante un proceso de carbonización en que el material es calentado a altas temperaturas ablandándolo y dándole un color ámbar.

Lana: Además de alfombrados de larga duración, las fibras de lana también pueden proporcionar **un aislamiento térmico** de gran resistencia. La lana se enlaza utilizando un 12% de adhesivo de poliéster que no supone riesgos para la salud. No confundirla con el aislamiento de "lana de roca", tejida a partir de escorias de alto horno y otros materiales similares a la roca.

Algodón: El algodón virgen mezclado con un 85% de fibra de algodón reciclado de tejidos denim puede utilizarse como **aislamiento acústico**. Se mezcla con boro, un mineral natural con pocos COV, que le proporciona una acústica superior a la fibra de vidrio y no provoca irritaciones en la piel durante su aplicación. Sin embargo, el algodón es combustible y requiere la adición de productos químicos retardantes.

Obtención del crédito.

En resumen, los materiales rápidamente renovables, especialmente cuando se utilizan como sustitutos de productos no renovables, nos ofrecen una **alternativa** para reducir el agotamiento de los recursos y la huella de carbono de los edificios. La mayoría son bajos en COV o directamente no contienen ninguno, por lo que también mejoran la calidad ambiental.

Estos materiales también contribuyen a la **diversificación de la economía sostenible** permitiendo que las especies autóctonas de cada localidad puedan ser cultivadas y procesadas para un uso responsable.

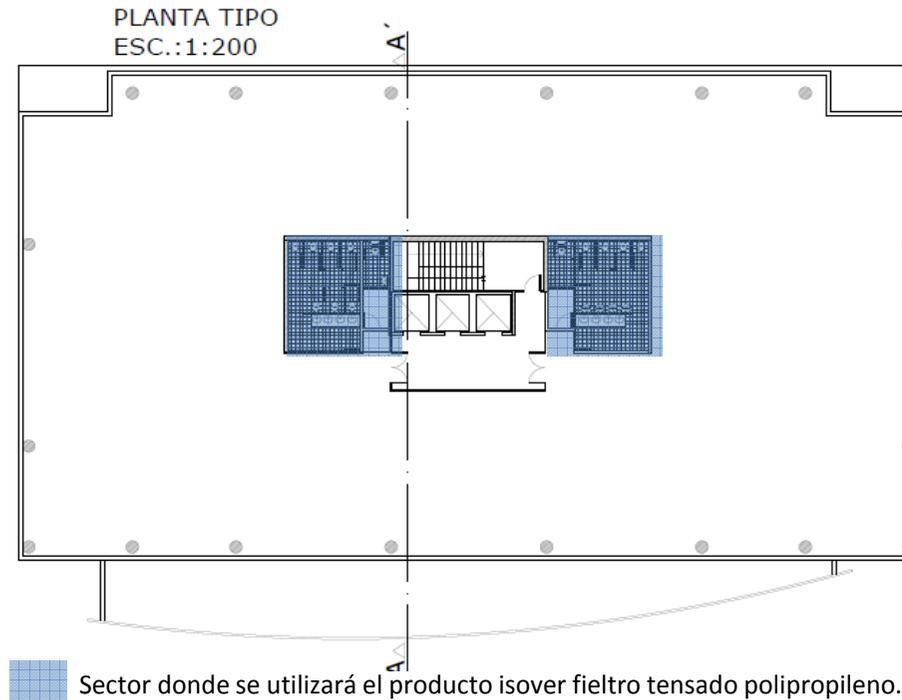
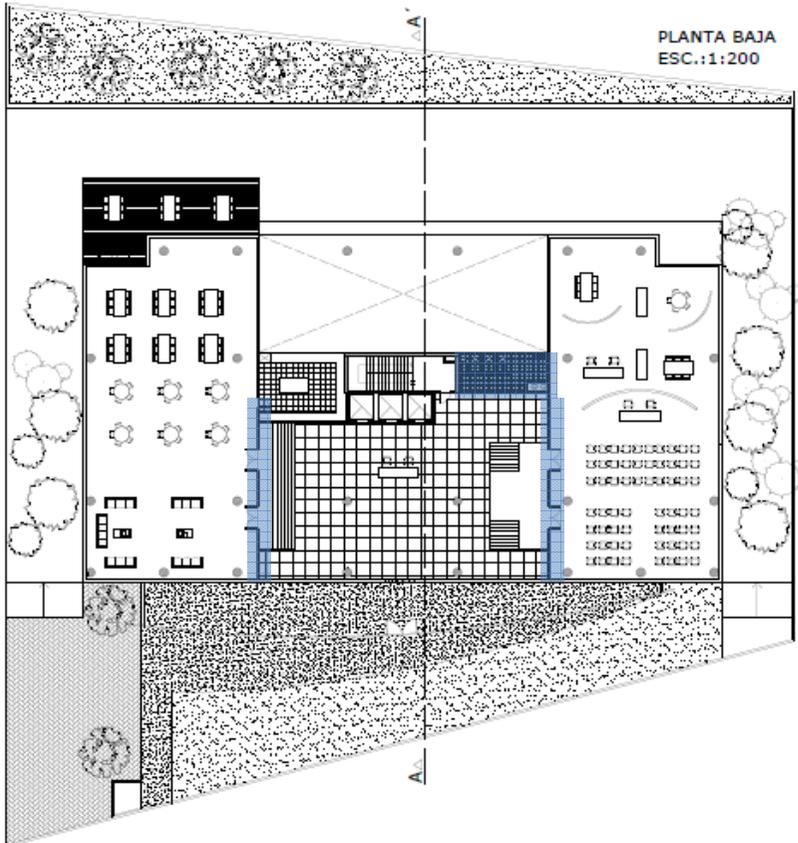
Crédito de MR 6 : Materiales rápidamente renovables.

Aislación térmica y acústica.

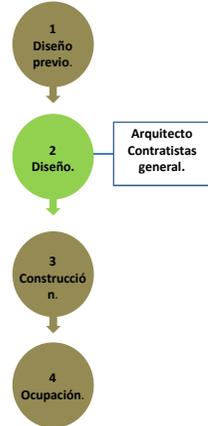
El producto Filtro Tensado Polipropileno de la empresa Isover contribuye a este crédito ya que posee los siguientes porcentajes de contenido rápidamente renovable que corresponde a la melaza extraída de la caña de azúcar.



Ancho	Código	Espesor (mm)	Contenido Rápidamente Renovable (%)
1.2 m	7924010	50	1
	7926800	80	1
	7924012	100	2



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION
DEL CREDITO:
1 PUNTO.



Crédito de MR 7 : Madera certificada.

OBJETIVOS.

Promover el uso de materiales renovables para la gestión forestal responsable con el medio ambiente.

REQUISITOS.

Un mínimo del 50% de los productos y materiales nuevos de madera utilizados en el proyecto, incluidos muebles, debe tener la certificación del Consejo de Manejo Forestal (Forest Stewardship Council, FSC). Incluya solo los materiales instalados permanentemente en el proyecto. Los productos de madera adquiridos para uso temporal (como encofrado, apuntalamiento, andamiaje, protección de aceras y vallas de contención) pueden incluirse en el cálculo a discreción del equipo del proyecto.

IMPLEMENTACION

- Identifique a los proveedores de productos de madera con certificación del FSC.

Obtención del crédito.

Para lograr este crédito, se estudio varios proveedores que cumplan con productos que tengan certificación 100% FSC. Estos productos se utilizaran en el proceso de construcción, como encofrado y para realizar revestimientos, terminaciones, amoblamientos y carpinterías.

MASISA

Tu mundo, tu estilo

Masisa es la primera empresa productora de tableros de madera en la región en ofrecer un amplio mix de productos que contribuyen a la construcción sustentable en las categorías nuevas construcciones (NC), interiores comerciales (CI) establecimientos educacionales (SCH) y núcleos y envolventes (CS), aportando a los créditos contenido de material reciclado, materiales regionales y maderas certificadas.

Se selecciono el proveedor Masisa para todo lo que corresponde a revestimientos interiores de madera, zócalos, molduras, paneles y puertas divisorias.

Este proveedor cuenta con productos 100% de contenido FSC, lo cual contribuye para la obtención del crédito.

POMERA

MADERAS

En la búsqueda de proveedores, se designo Pomera maderas, para el abastecimiento de maderas para encofrado de hormigón. Ya que todas sus productos cuentas con certificación FSC.



Tablas aserradas

Espesores	1" y 1,5"
Anchos	3", 4", 5", 6"
Largos	8', 9', 10', 11', 12', 13' y 14'
Secado	En horno. Humedad promedio 15%
Uso indicado	Encofrados y embalajes
Certificación	FSC® MIX



Tirantes aserrados

Espesores	2" y 3"
Anchos	3", 4", 5", 6"
Largos	8', 9', 10', 11', 12', 13' y 14'
Secado	En horno. Humedad promedio 15%
Uso indicado	Construcción a la vista
Certificación	FSC® MIX



Tirantes cepillados

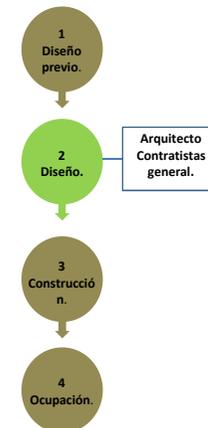
Espesores	2" y 3"
Anchos	3", 4", 5", 6"
Largos	8', 9', 10', 11', 12', 13' y 14'
Secado	En horno. Humedad promedio 15%
Uso indicado	Construcción que requiera piezas perfectamente calibradas en dimensiones
Certificación	FSC® MIX



Tablas cepilladas

Espesores	1" y 1,5"
Anchos	3", 4", 5", 6"
Largos	8', 9', 10', 11', 12', 13' y 14'
Secado	En horno. Humedad promedio 15%
Uso indicado	Proceso que requiera piezas perfectamente calibradas en dimensiones
Certificación	FSC® MIX

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.

7.4.3 Resumen de la obtención del crédito materiales y recursos.



Sist. De clasificación	Cat. De crédito	Nº de crédito.	Nombre del crédito.	Puntos	Desempeño ejemplar.
NC	MR	Prerreq 1	Almacenamiento y recolección de reciclables.	Requerido	N
NC	MR	Crédito 2	Gestión de desechos de la construcción	1	Y
NC	MR	Crédito 4	Contenido reciclado	2	Y
NC	MR	Crédito 5	Materiales regionales	2	Y
NC	MR	Crédito 6	Materiales rápidamente renovables	1	Y
NC	MR	Crédito 7	Madera certificada	1	Y
TOTAL DE PUNTOS DE MATERIALES Y RECURSOS.				7	

Cuadro 1.

Resumen.

De acuerdo al cuadro 1, se demuestra la obtención de los créditos del punto materiales y recursos. De acuerdo al tipo de construcción y procedimientos se focalizo principalmente en la reutilización de los materiales y en aprovechamiento de los mismo en el proceso de construcción y diseño. Se estudio y analizo proveedores, fabricantes que tengan producción cercana y corto recorrido de distribución de materiales.

Gracias a este estudio de mercado, para la elección de proveedores y fabricantes, podemos aportar que los materiales lleguen con mas rapidez a la obra y asi no depender de los problemas de grandes traslados que llevan consigo otras dificultades y aportando al cuidado del medio ambiente.



CALIDAD DE AMBIENTE INTERIOR.



CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR.

«La categoría de calidad ambiental interior (Indoor Environmental Quality, IEQ) aborda los efectos significativos que la calidad ambiental interior tiene en los ocupantes. Esta categoría busca mejorar la ventilación, controlar los contaminantes en el aire y mejorar el confort de los ocupantes. «



INFORMACION GENERAL.

En promedio, las personas pasan el 90% de su tiempo en interiores, donde los niveles de sustancias contaminantes pueden ser dos a cinco veces mayores (y en algunos casos más de 100 veces superiores) que los niveles en el exterior. Durante los últimos 20 años, la investigación y la experiencia han mejorado nuestra comprensión de lo que implica alcanzar una alta calidad ambiental interior y revelaron prácticas de fabricación y construcción que pueden evitar muchos de los problemas de calidad ambiental interior. La categoría del crédito trata las inquietudes ambientales relacionadas con la calidad ambiental interior, la salud de los ocupantes, el confort y la productividad, la ventilación y la reducción de los contaminantes en el aire. Los prerrequisitos y créditos de IEQ se centran en las estrategias a continuación:

- Mejorar la ventilación.
- Controlar los contaminantes en el aire.
- Especificar los materiales menos tóxicos .
- Permitir a los ocupantes tener el control de sus ambientes .
- Proveer iluminación natural y vistas .
- Reducir el ruido en el ambiente y proveer buena acústica en las escuelas.

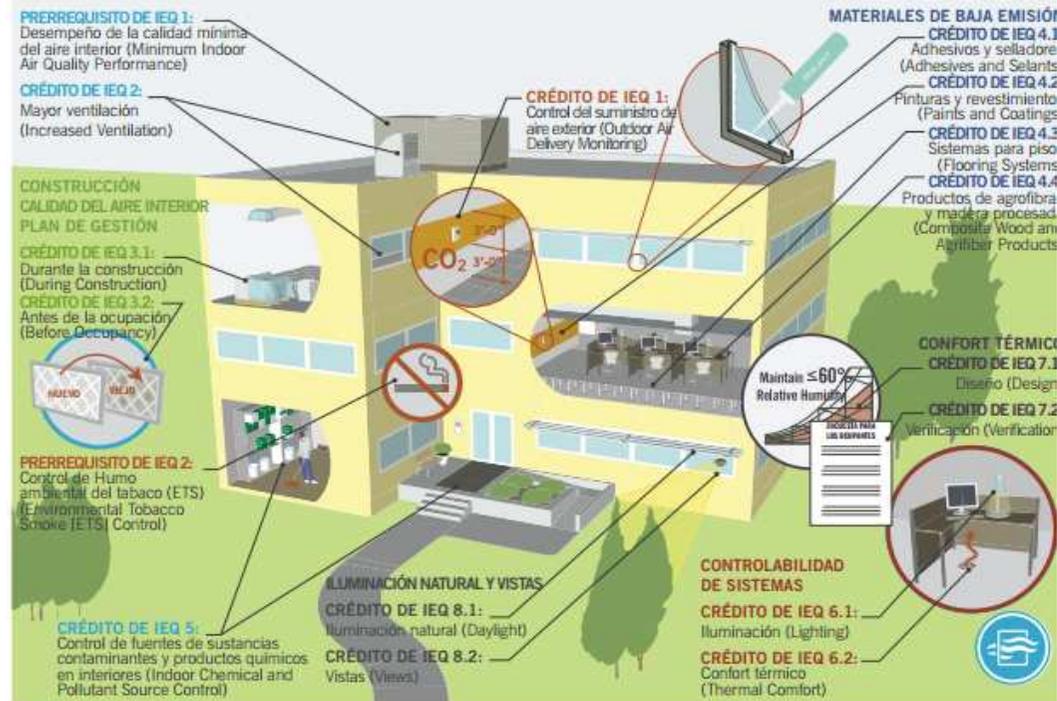
ASPECTOS DESTACADOS DE LA CATEGORÍA

- Varios estándares mencionados se utilizan en la categoría Calidad ambiental interior (Indoor Environmental Quality). Asegúrese de prestar atención a estos estándares y de que pueda recordar qué estándar se relaciona con cada crédito.
- Los proyectos de LEED deben alcanzar tasas de ventilación mínimas. Los proyectos que superan este nivel mínimo reciben crédito adicional.
- La acústica y la prevención de formación de moho son cuestiones especiales dentro de las escuelas. Esto se ve reflejado en LEED 2009 para escuelas; únicamente prerrequisito y créditos, Prerrequisito de IEQ 3: Desempeño acústico mínimo (Minimum Acoustical Performance); Crédito de IEQ 9: Desempeño acústico mejorado (Enhanced Acoustical Performance) y Crédito de IEQ 10: Prevención de moho (Mold Prevention).
- Las actividades de construcción y la especificación de materiales de edificación tienen efectos duraderos en la calidad del aire interior del edificio. En esta categoría se reconoce la selección cuidadosa de materiales de baja emisión y las prácticas de construcción concientizadas.
- La provisión de controlabilidad para los ocupantes, el acceso a vistas e iluminación natural, la mayor ventilación y el confort térmico superior son cuestiones que se tienen en cuenta específicamente para esta categoría.



CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR.

CRÉDITO	TÍTULO
Prerrequisito de IEQ1	Desempeño de la calidad mínima del aire interior
Prerrequisito de IEQ2	Control de humo ambiental del tabaco.
Crédito de IEQ 1	Control del suministro de aire exterior.
Crédito de IEQ 2	Mayor ventilación.
Crédito de IEQ 4.1	Materiales de baja emisión: Adhesivos y selladores.
Crédito de IEQ 4.2	Materiales de baja emisión: Pinturas y revestimiento.
Crédito de IEQ 4.3	Materiales de baja emisión: Sistemas de pisos.
Crédito de IEQ 8.1	Iluminación natural y vistas: Iluminación natural.
Crédito de IEQ 8.2	Iluminación natural y vistas: Vistas



Prerrequisito de IEQ 1: Desempeño de la calidad del aire interior.

Crédito de IEQ 2: Mayor ventilación.

OBJETIVOS.

Prerrequisito de IEQ1:

Establecer un desempeño mínimo y superior de la calidad del aire interior (Indoor Air Quality, IAQ) a fin de mejorar la calidad del aire interior en edificios, lo que contribuye a la salud y al bienestar de los ocupantes.

Credito IEQ 2:

Proporcionar ventilación adicional del aire exterior para mejorar la IAQ y fomentar el confort, el bienestar y la productividad de los ocupantes.

REQUISITOS

Para espacios ventilados mecánicamente:

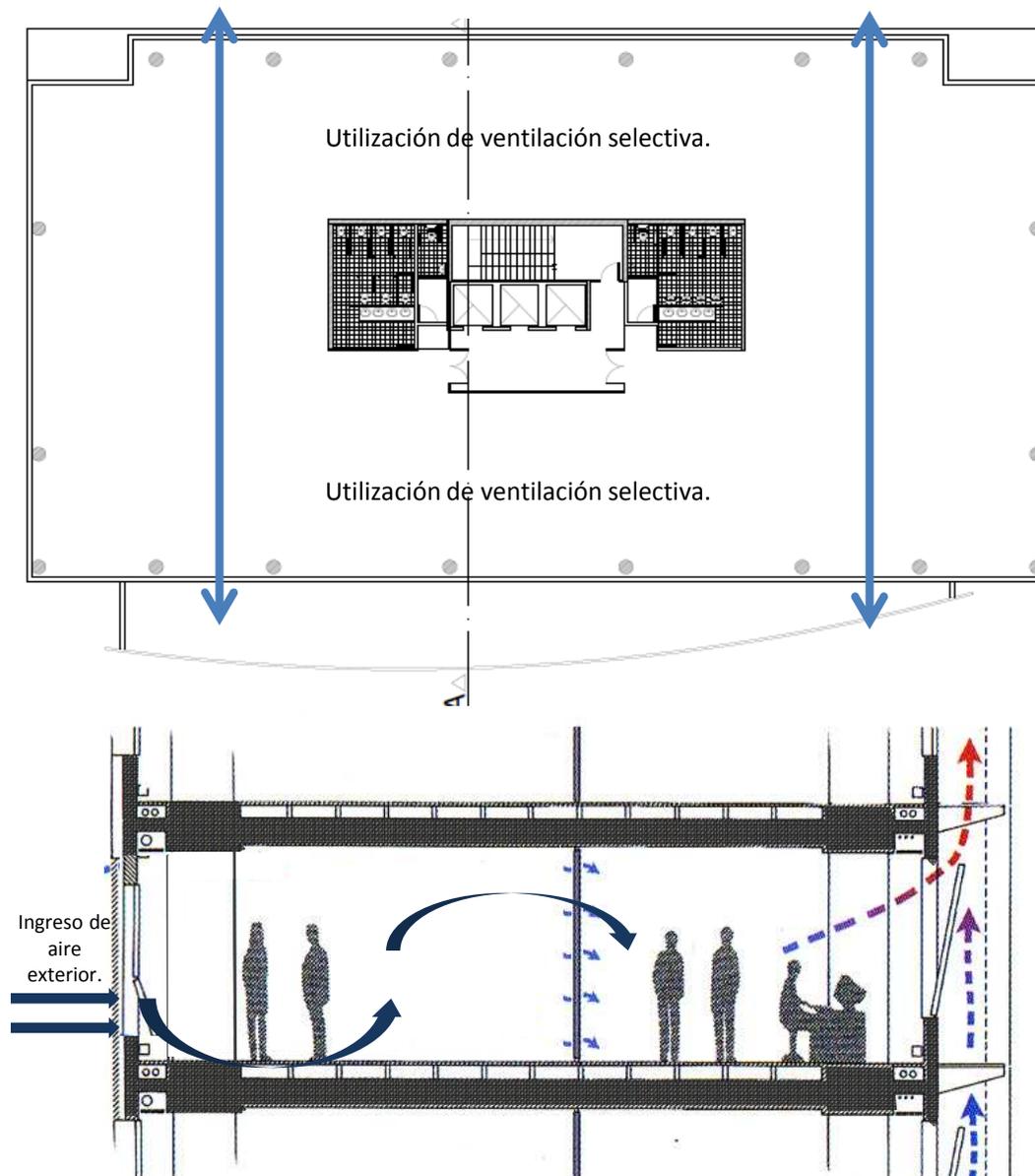
Prerrequisito de IEQ 1:

Modificar o hacer mantenimiento de cada toma de aire exterior, ventilador de suministro de aire y/o sistema de distribución de ventilación para que suministre como mínimo la tasa de ventilación de aire exterior que exige ASHRAE estándar 62.1-2007 o el código local, según el estándar más estricto.

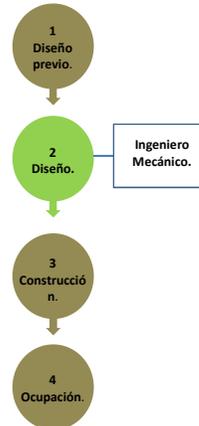
Crédito de IEQ 2: Aumentar el suministro de aire exterior a fin de superar las exigencias del prerrequisito en por lo menos un 30%.

Obtención del prerrequisito y crédito.

Dadas las condiciones especiales por la proximidad al río, y el uso específico del edificio se opta por la estrategia de ventilación selectiva para el aprovechamiento de las brisas para renovación del aire y refrescamiento interior. Se generaron aberturas en los paños superiores del cerramiento de fachada que podrán ser regulables para controlar la entrada de aire según la necesidad en relación a la hora del día y época del año.



LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCIÓN DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Prerrequisito de IEQ 2: Control de humo ambiental del tabaco.

OBJETIVOS.

Nueva construcción.

Prevenir o minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, las superficies interiores y los sistemas de distribución del aire ventilado al humo ambiental del tabaco (ETS).

REQUISITOS

- Prohibir fumar en el edificio. Los proyectos LEED para nuevas construcciones pueden proporcionar salas designadas para fumadores con el objeto de mitigar los impactos del tabaquismo en interiores.
- Se debe prohibir fumar a 8 metros de las ventanas operables, puertas y tomas de aire.

IMPLEMENTACION

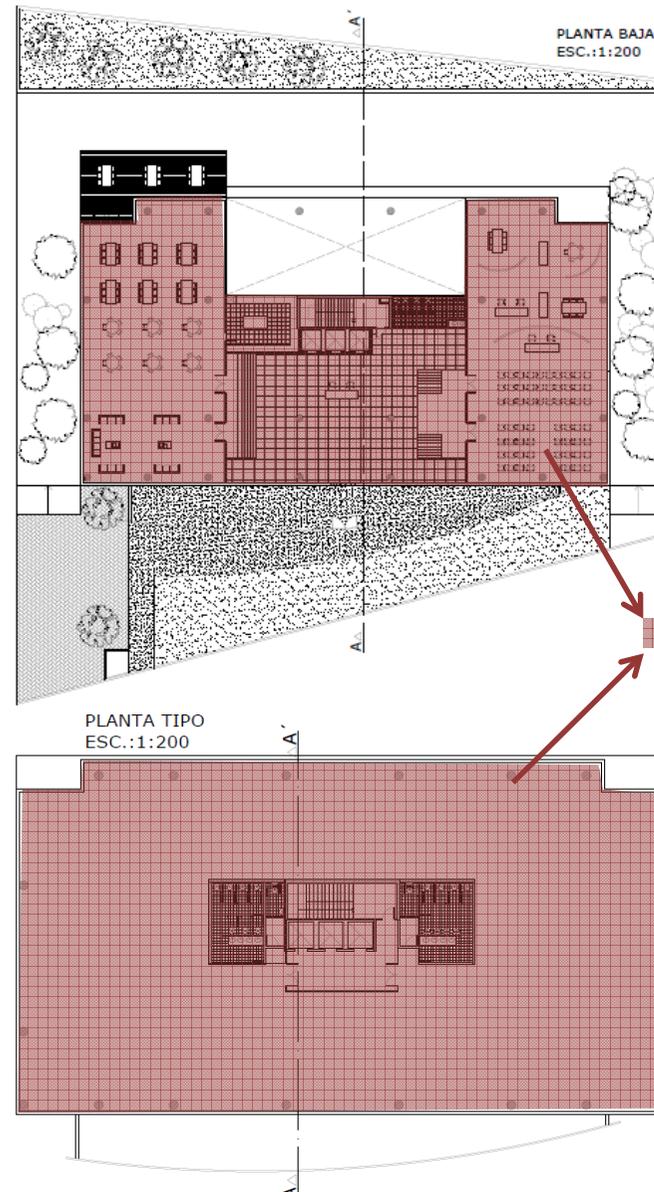
- Para todos los proyectos, prohíba fumar en el edificio. Señalice las áreas designadas para fumadores y en las que está prohibido fumar y asegúrese de que se cumpla el requisito de no fumar a menos de 7.60 m de distancia de todas las puertas, ventanas operables y tomas de aire del edificio. Si hay áreas para fumadores en el edificio, instale sistemas de ventilación independientes y aislados.

NOTAS

- La relación entre el tabaquismo y varios riesgos para la salud, entre otros, enfermedad pulmonar, cáncer y enfermedad coronaria, está bien documentada. También se ha demostrado un nexo estrecho entre el ETS y riesgos para la salud similares.

Obtención del crédito.

Este edificio será libre de humo, para poder lograr dicho objetivo, se colocaran cartelera en todos los accesos y dentro del mismo para que sea respetado por sus ocupantes. Solo se podrá fumar a no menos de 8 metros de distancia de tomas de aire y ventanas.

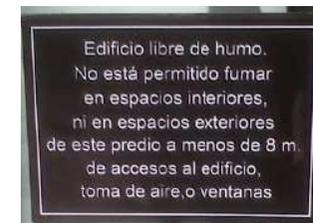


Ejemplo de carteles a colocar.



Sectores de proyecto donde esta prohibido fumar.

Ejemplo de carteles a colocar.



PROHIBIDO FUMAR EN ESTE ESTABLECIMIENTO
LEY 20.660, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y regulativa de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Crédito de IEQ 1: Control de suministro de aire exterior.

OBJETIVOS.

Proporcionar capacidad para el control del sistema de ventilación a fin de ayudar a promover el confort y el bienestar de los ocupantes.

REQUISITOS

Instalar sensores de CO2 que activen una alarma cuando los valores de CO2 varíen en un 10% o más de los valores del diseño. Para espacios ventilados mecánicamente densamente ocupados y para todos los espacios ventilados naturalmente, controle las concentraciones de CO2 dentro de todos los espacios. Para los sistemas de ventilación que principalmente asisten a espacios no densamente ocupados, instale dispositivos de medición de las tomas de aire exterior.

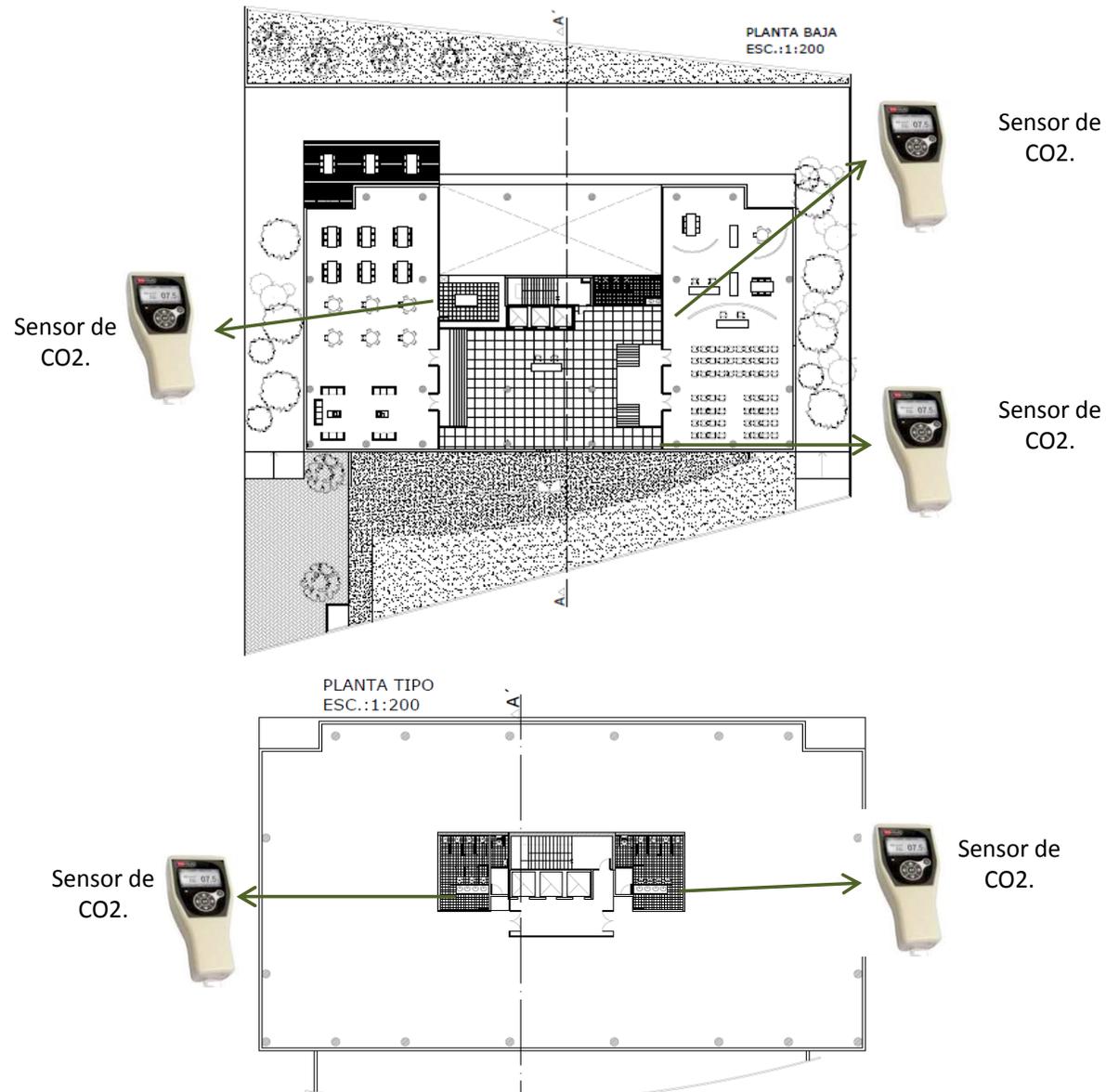
- Los sensores de CO2 se deben colocar dentro del área donde se respira (la zona de respiración): 0.91 a 1.83 m por encima del nivel del piso.

IMPLEMENTACION

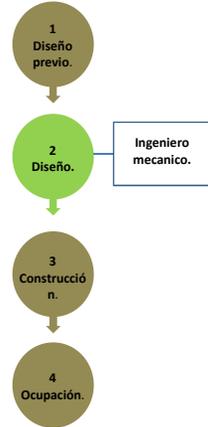
Controle la tasa de corriente de aire exterior como una forma de confirmar que el equipamiento HVAC proporciona la tasa de ventilación requerida. El control de CO2 se debe aplicar tanto para espacios ventilados mecánicamente densamente ocupados como para todos los espacios ventilados naturalmente. Para los proyectos de fachada y estructura se puede considerar incluir sensores de CO2 en los espacios de los arrendatarios.

Obtención del crédito.

Para poder cumplir con este crédito se instalarán en los sectores cerrados, sensores de CO2, ubicados a 0,93m y 1,83m del piso para poder medir en distintos niveles. Esto mejorará de manera satisfactoria el bienestar de las personas que habitan el edificio y sufran los inconvenientes de resulta un "edificio enfermo".



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Analizador de infrarrojos no dispersivos diseñado para medir concentraciones de CO2 en el ambiente en espacios cerrados habitados. Los rangos de medida disponibles van desde 0 - 2.000 ppm (partes por millón; 1.000 ppm = 0,1%) hasta 0 - 100% de CO2 en volumen.

Crédito de IEQ 4.1: Materiales de baja emisión. Adhesivos y selladores.

OBJETIVOS.

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tengan mal olor, sean irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de los instaladores y ocupantes.

REQUISITOS

NC y CS:

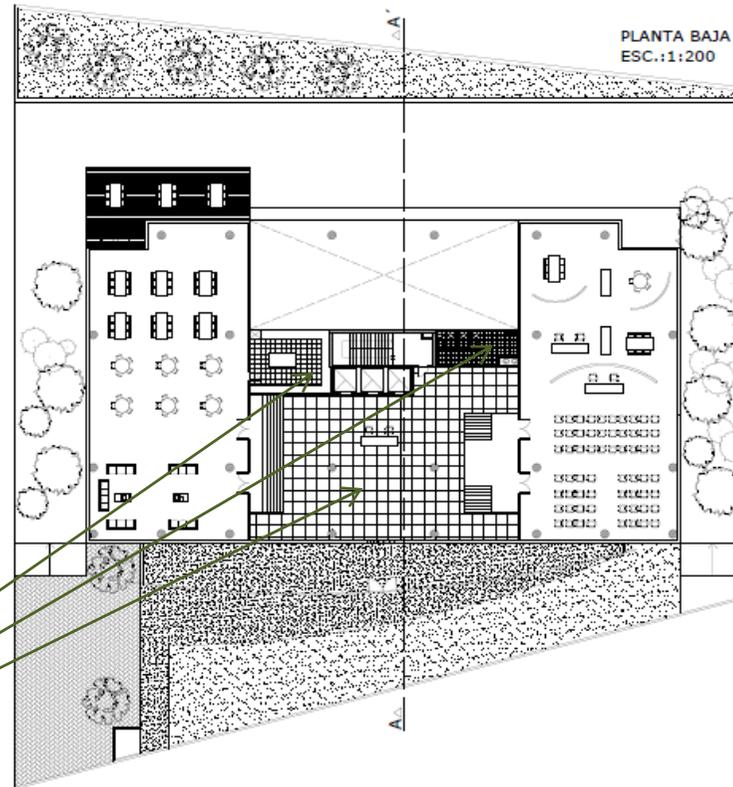
Los adhesivos, selladores e imprimadores selladores que utilizan en el interior del edificio deben adecuarse a la norma 1168 del distrito para la gestión de la calidad del aire.

IMPLEMENTACION

- Se incluyen límites de VOC o identifique productos específicos en las especificaciones del proyecto.

PRODUCTOS A UTILIZAR CON BAJO CONTENIDO VOC.

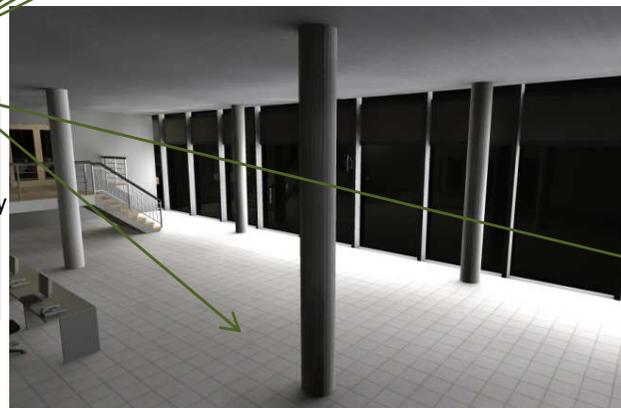
- Se utilizara la línea Parex-Klaukol, para todo lo que corresponde a adhesivos y pastinas para colocación de cerámicos en sectores húmedos y recepción.
- Se utilizaran selladores elásticos de la línea MAPEI, para el sellado de cerramientos, juntas de dilatación, sellado de artefactos y juntas de trabajo.



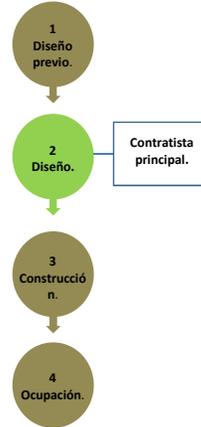
	LIMITE COVT
Adhesivos baldosas cerámicas	65

Obtención del crédito.

Se utilizaran productos con bajo contenido VOC, en todos los sectores de colocación de cerámicos y porcellantos, tomado y sellados de juntas y sellado de cerramientos. Beneficiando al bienestar de los subcontratistas y futuros habitantes del edificio.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Crédito de IEQ 4.2: Materiales de baja emisión. Pinturas y revestimientos.

OBJETIVOS.

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tengan mal olor, sean irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de los instaladores y ocupantes.

REQUISITOS

NC y CS:

Las pinturas y los revestimientos utilizados en el interior del edificio deben reunir las condiciones siguientes:

- Las pinturas y revestimientos decorativos deben adecuarse al estándar GS-11 de Green Seal.
- Todos los bajo alfombras deben reunir los requisitos del Programa Green Label del Instituto de Alfombras y Tapetes,
- Las pinturas anticorrosivas y antioxidantes deben adecuarse al estándar GC-3 de Green Seal.
- Los acabados claros para maderas, los revestimientos de pisos, los tintes, los imprimadores y las goma laca que se aplican en los elementos interiores deben adecuarse a la norma 1113 del Distrito para la Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur (South Coast Air Quality Management District, SCAQMD).

IMPLEMENTACION

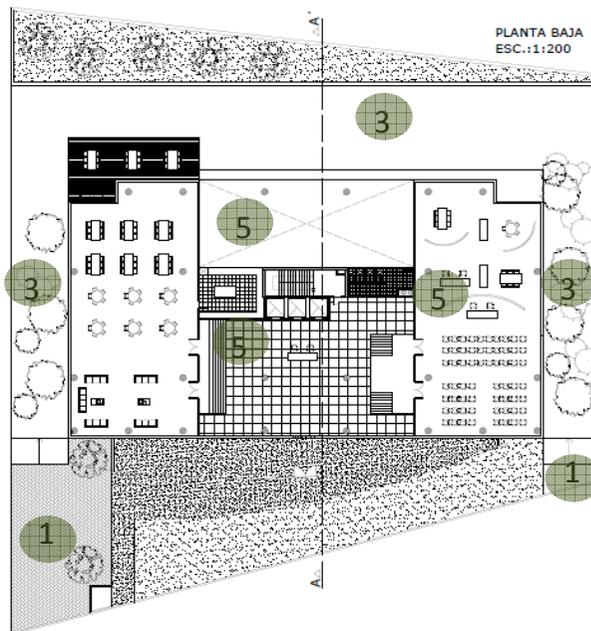
- Se incluirán límites de VOC o identifique productos específicos en las especificaciones del proyecto.

PRODUCTOS A UTILIZAR CON BAJO CONTENIDO VOC.

- Se utilizara la línea Parex-Klaukol, para todo lo que corresponde a tratamientos y acabados de fachadas y revoques interiores y exteriores.

Obtención del crédito.

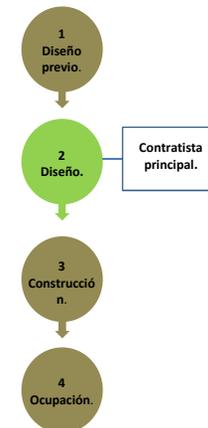
Se utilizaran productos con bajo contenido VOC, para la realización de revoques gruesos y finos exteriores e interiores. Todos los productos seleccionados cumplen con con los limites de VOC establecidos para lograr los puntos del crédito.



- 1 Compuestos Orgánicos Volátiles 29 g/L < 150 g/L
- 3 Compuestos Orgánicos Volátiles 0 g/L < 150 g/L
- 5 Compuestos Orgánicos Volátiles 0 g/L < 150 g/L

Créditos Parex-Klaukol	Calidad ambiente interior.
FACHADAS	
1-Parex Decoflex Rulato Travertino	Crédito CAI 4.2
2-Parex Decoflex terminación fina	Crédito CAI 4.2
3-Parex estilo 4D	Crédito CAI 4.2
MORTEROS PARA CONSTRUCCION	
4-Parex DUO Jet	Crédito CAI 4.2
5-Parex TRIO Jet	Crédito CAI 4.2
6-Stuko interior	Crédito CAI 4.2

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Crédito de IEQ 4.3: Materiales de baja emisión. Sistemas de pisos.

OBJETIVOS.

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tengan mal olor, sean irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de los instaladores y ocupantes.

REQUISITOS

NC y CS:

Todos los pisos instalados en el interior del edificio deben cumplir con las condiciones siguientes según se apliquen al alcance del proyecto:

- Todas las alfombras deben reunir los requisitos del Programa Green Label Plus del Instituto de Alfombras y Tapetes.
- Todos los bajo alfombras deben reunir los requisitos del Programa Green Label del Instituto de Alfombras y Tapetes,
- Todos los adhesivos para alfombras deben reunir los requisitos del Crédito de IEQ 4.1: Materiales de baja emisión: Adhesivos y selladores (Límite de VOC de 50 g/L).
- Todos los pisos de superficies duras deben tener la certificación de compatibilidad con el estándar FloorScore.
- Los pisos de hormigón, madera, bambú y corcho deben reunir los requisitos del Distrito para la Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur Norma 1113, Revestimientos decorativos.
- Los adhesivos y la pastina para pisos cerámicos deben cumplir la Norma 1168 de SCAQMD, Límites de VOC.

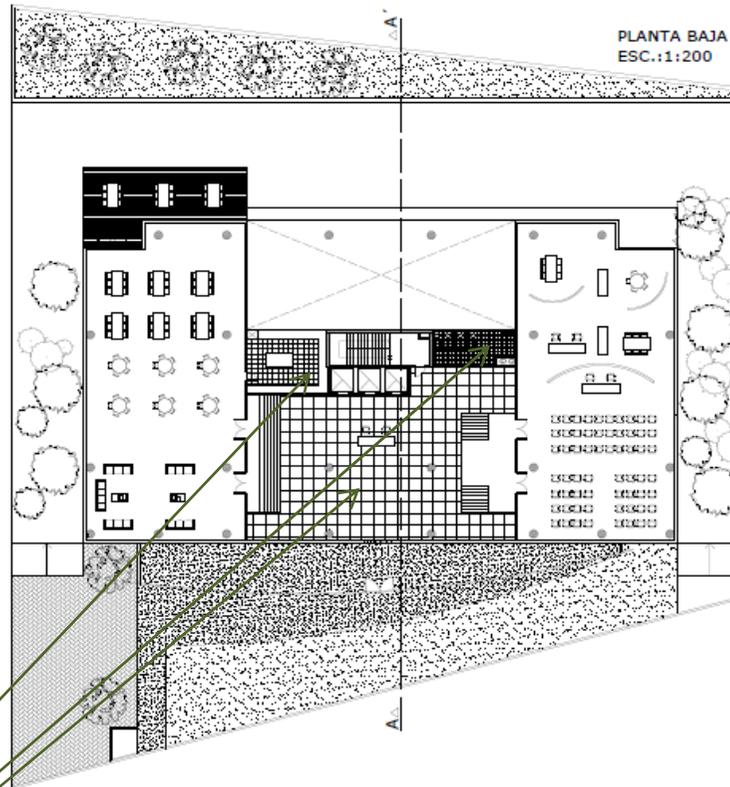
IMPLEMENTACION

- Se incluyen límites de VOC o identifique productos específicos en las especificaciones del proyecto.

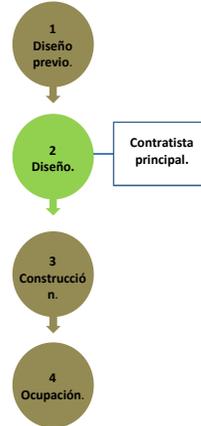
PRODUCTOS A UTILIZAR CON BAJO CONTENIDO VOC.

- Se utilizara la línea Parex-Klaukol, para todo lo que corresponde a adhesivos y pastinas para colocación de cerámicos en sectores húmedos y recepción.

	LIMITE COVT
Adhesivos baldosas cerámicas	65



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Crédito de IEQ 4.3: Materiales de baja emisión. Sistemas de pisos.

OBJETIVOS.

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tengan mal olor, sean irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de los instaladores y ocupantes.

REQUISITOS

NC y CS:

Todos los pisos instalados en el interior del edificio deben cumplir con las condiciones siguientes según se apliquen al alcance del proyecto:

- Todas las alfombras deben reunir los requisitos del Programa Green Label Plus del Instituto de Alfombras y Tapetes.
- Todos los bajo alfombras deben reunir los requisitos del Programa Green Label del Instituto de Alfombras y Tapetes,
- Todos los adhesivos para alfombras deben reunir los requisitos del Crédito de IEQ 4.1: Materiales de baja emisión: Adhesivos y selladores (Límite de VOC de 50 g/L).
- Todos los pisos de superficies duras deben tener la certificación de compatibilidad con el estándar FloorScore.
- Los pisos de hormigón, madera, bambú y corcho deben reunir los requisitos del Distrito para la Gestión de la Calidad del Aire de la Costa Sur Norma 1113, Revestimientos decorativos.
- Los adhesivos y la pastina para pisos cerámicos deben cumplir la Norma 1168 de SCAQMD, Límites de VOC.

IMPLEMENTACION

- Se incluyen límites de VOC o identifique productos específicos en las especificaciones del proyecto.

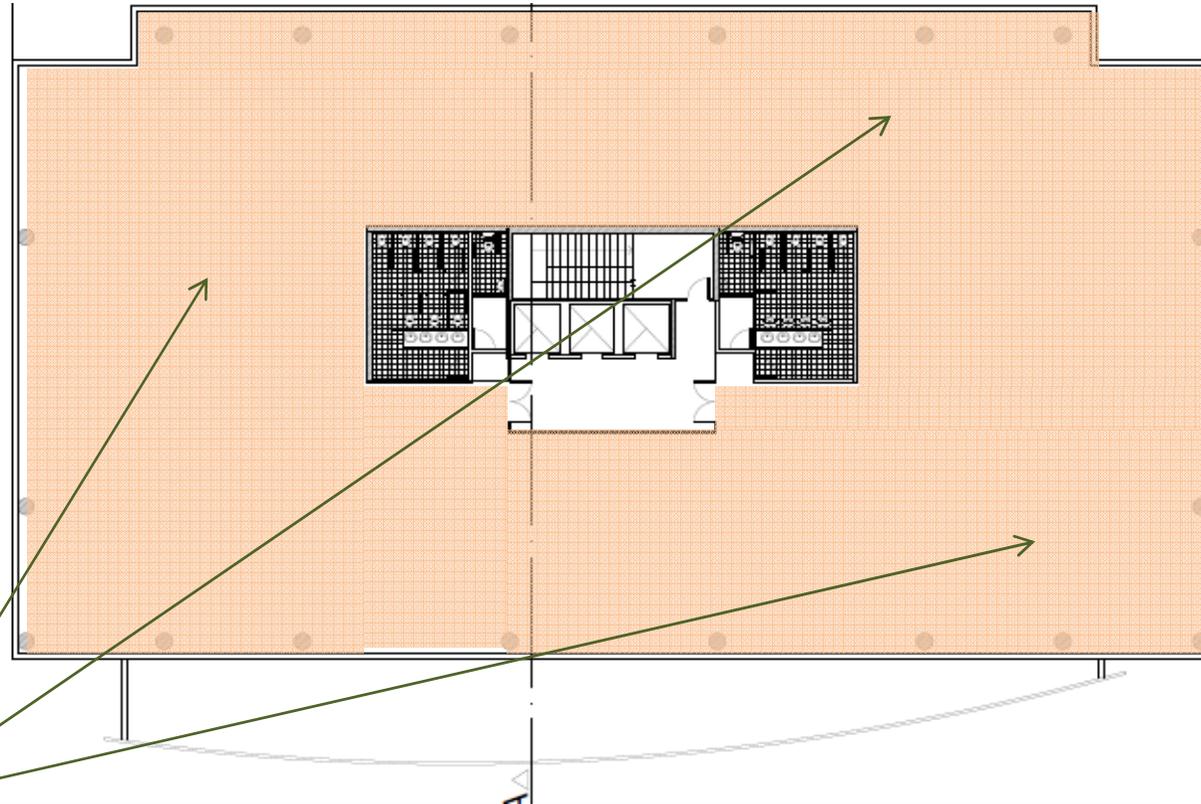
PRODUCTOS A UTILIZAR CON BAJO CONTENIDO VOC.

- Se utilizara la línea Mapei, para todo los que corresponde a adhesivos de alfombras en los pisos donde se instalaran las oficinas.
- Adhesivo de color claro sin disolventes a base de polímeros sintéticos en dispersión acuosa para la colocación de pavimentos y revestimientos textiles.

ULTRA/BOND ECO 185 presenta una toma inicial muy elevada tal que puede también bloquear los materiales más nerviosos.

El contenido de partes volátiles (TVOC) es prácticamente nulo, por lo tanto el adhesivo no es nocivo ni para la salud del aplicador ni para los usuarios de los ambientes donde se aplica

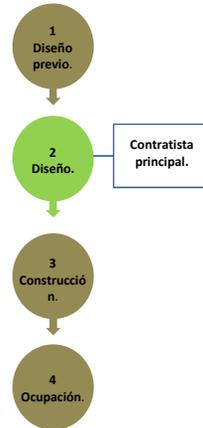
PLANTA TIPO.



Obtención del crédito.

Se utilizaran productos con bajo contenido VOC, para la colocación de revestimientos y adhesivos. Todos los productos seleccionados cumplen con los límites de VOC establecidos para lograr los puntos del crédito.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.



Crédito de IEQ 8.1: Iluminación natural y vistas: Iluminación natural.

OBJETIVOS.

Proporcionar a los ocupantes una conexión entre los espacios cerrados y abiertos por medio de la introducción de luz natural y vistas a las áreas del edificio ocupadas habitualmente.

REQUISITOS

NC y CS:

Alcanzar un nivel de iluminación natural del 75% en los espacios ocupados habitualmente.

Se puede demostrar una iluminación natural adecuada mediante cualquiera de los siguientes métodos:

Opción 1: A través de la simulación por computadora, demuestre que los espacios cuentan con una iluminación natural entre 25 y 500 pie-candela.

Opción 2: Use un enfoque prescriptivo para determinar la zona de iluminación natural. Los cálculos difieren para las zonas de iluminación natural lateral y superior.

Opción 3: Realice mediciones físicas para mostrar que la iluminación natural en el interior es de, al menos, 25 pie-candela. **Opción 4:** Use una combinación de las opciones que se acaban de mencionar.

IMPLEMENTACION

Optimize la geometría del edificio y mejore aún más la iluminación natural por medio de la colocación estratégica de ventanas, tragaluces y repisas solares.

Seleccione paneles de vidrio que aumenten la iluminación natural para los ocupantes, y considere opciones de control de reflejo para un máximo control.

Para la iluminación natural, proporcione dispositivos de control de reflejo y/o redireccionamiento de la luz del sol.

NOTAS

El control de reflejo se requiere para evitar que la iluminación natural moleste a las personas con su reflejo o evite que puedan ver bien. También ayuda a regular la ganancia de calor debido a la luz solar.

Teniendo en cuenta la distribución en planta del edificio, se observa que la misma genera una zona de uso de oficinas expuesta a la mala orientación del SO, con poco ingreso de luz solar en invierno y mucha exposición solar en verano por la tarde.

Luego de la simulación de asoleamiento e iluminación realizada y de acuerdo a los requisitos y objetivos del crédito, se optó por un cambio en la disposición de las áreas del proyecto, a fin de aprovechar todas las orientaciones favorables y tratar de generar las mejores ganancias solares durante el año, manteniendo un adecuado control del sobre calentamiento en día de verano con altas temperaturas.

Dichas modificación, consiste en, desplazar el núcleo de ascensores y escaleras al contrafrente, generando, hacia la orientación Oeste-Suroeste, un bloque más ciego y aislado cubriendo el núcleo de servicios y la implementación de paneles móviles que se adapten y muevan de acuerdo al requerimiento de generación de calor por ganancia solar o reparo del Sol. Esta modificación de proyecto no genera un incremento en el presupuesto ya que el núcleo de ascensores y escaleras mantienen sus dimensiones. Se adicionan los parasoles, ya que al tener todo una piel de vidrio, la generación de calor en épocas de verano tiene que estar controlada para poder llegar a una zona de confort dentro del edificio.

Otros beneficios que genera esta modificación es que una planta libre para poder distribuir de una mejor forma las oficinas que se instalaran a futuro.

En planta baja se genera un gran hall de recepción para un adecuado movimiento y distribución de las personas que utilizan el edificio temporalmente. En el subsuelo se genera una mejor configuración de las cocheras, accesos más sólidos.

Para poder cumplir con este crédito se pensó en varios sistemas de ganancia de luz natural. Los mismo aseguran una iluminación más homogénea en toda la planta.

Estos sistemas son:

ESTANTES DE LUZ.

La distribución interior de la iluminación lateral, que ingresa por una ventana ubicada en la facha norte, puede ser mejorada con la colocación de una bandeja o estante horizontal de material reflectante. Un estante de luz tiene el efecto de incrementar la componente reflejada y redireccionarla al cielorraso interior que trabaja como una fuente secundaria de luz natural.

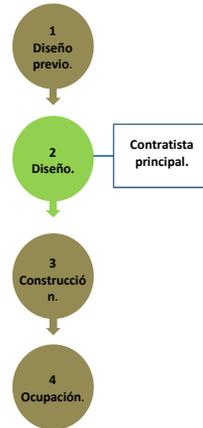
LUMIDUCTOS:

Estos sistemas son utilizados como cuando un local no tiene posibilidades de recibir luz natural porque no tiene ningún muro expuesto al exterior o bien porque considera insuficiente la luz natural que ingresa.

Tienen tres partes constitutivas::

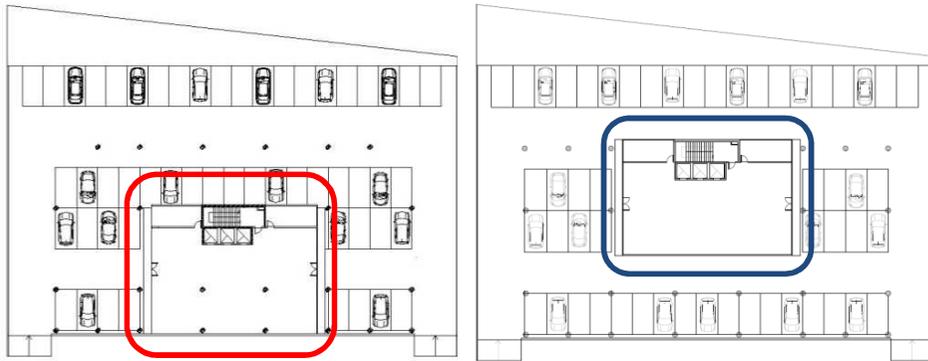
- Un captor de luz solar.
- Un conducto de luz solar.
- Un emisor de luz al interior del local. (o boca de salida.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.

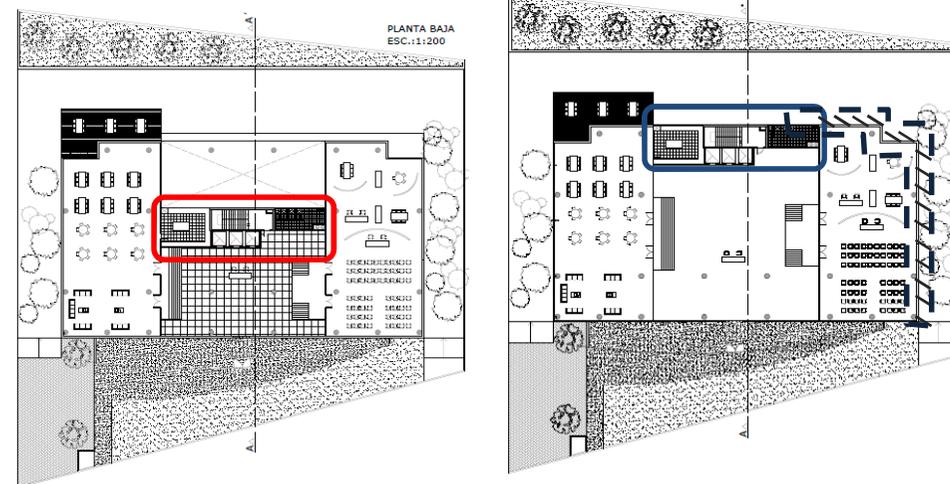


MODIFICACION EN PLANTAS.

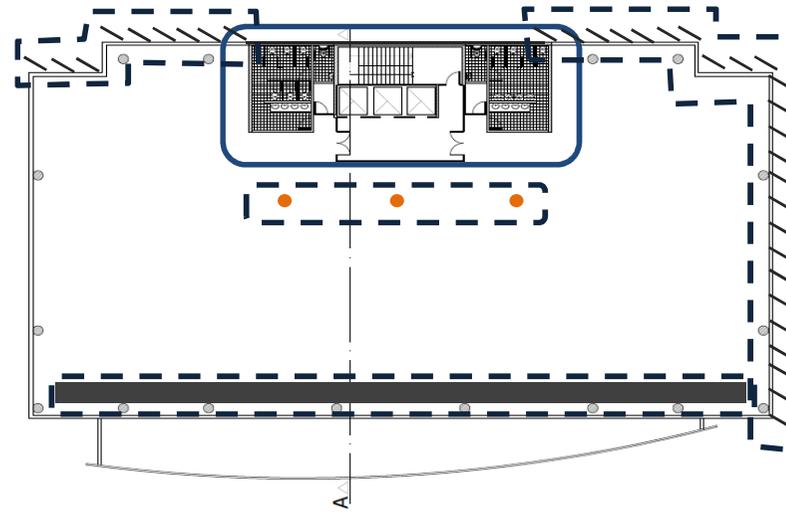
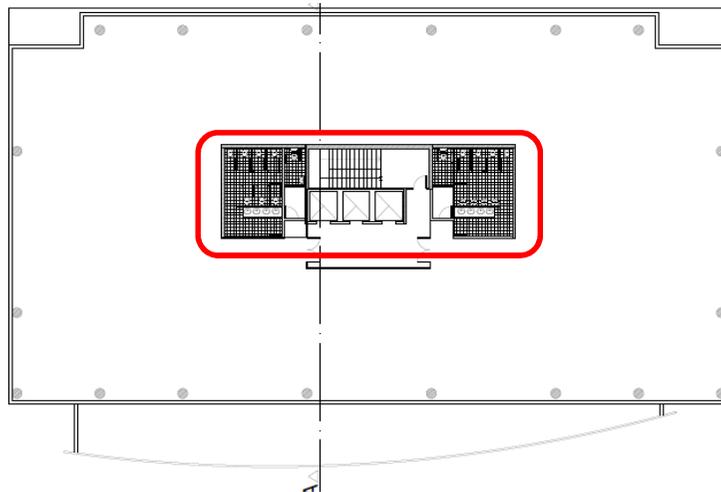
SUBSUELO.



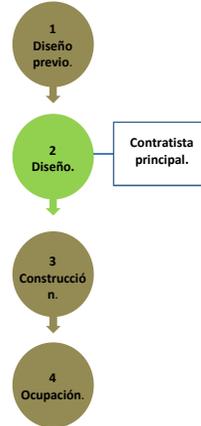
PLANTA BAJA



PLANTA TIPO.



LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



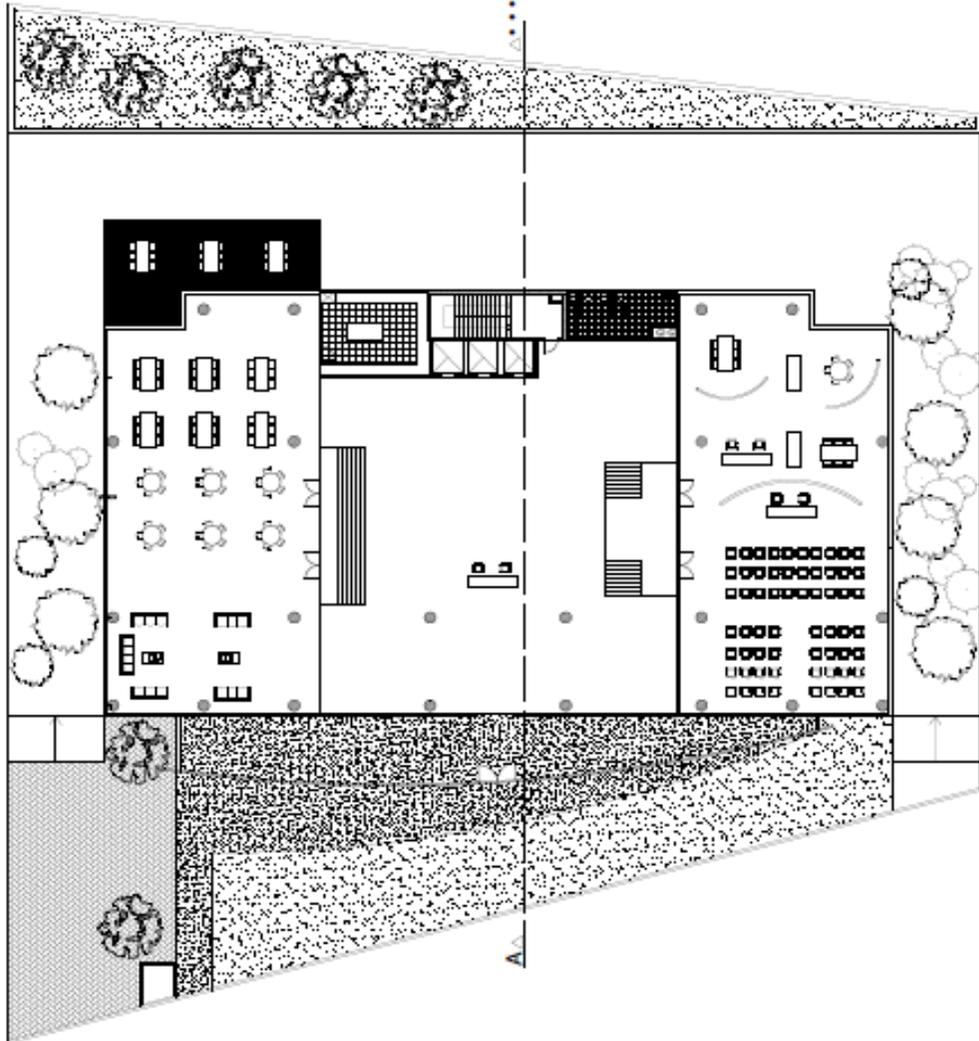
- Diseño original.
- Diseño modificado.
- - - Estrategias de diseño que se implementaron para ganancias energéticas.



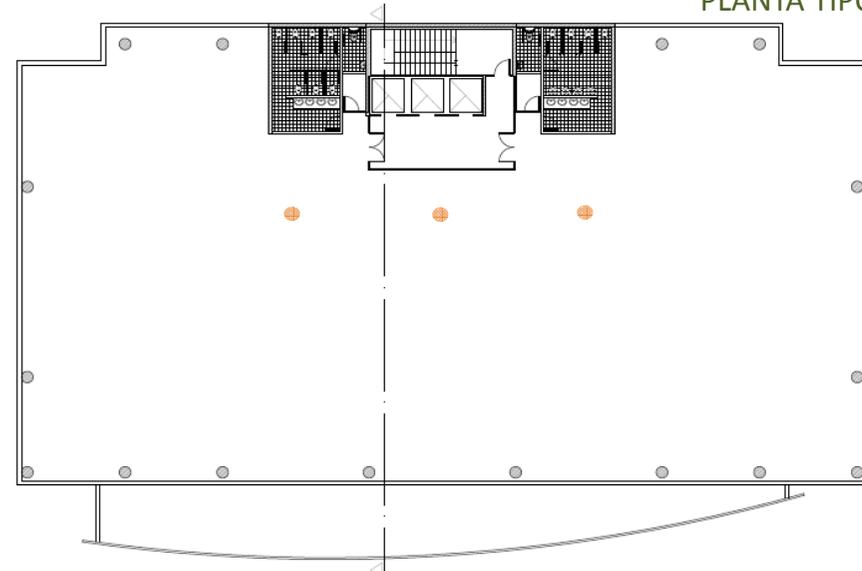
Crédito de IEQ 8.1: Iluminación natural y vistas: Iluminación natural.

MODIFICACION EN PLANTAS.

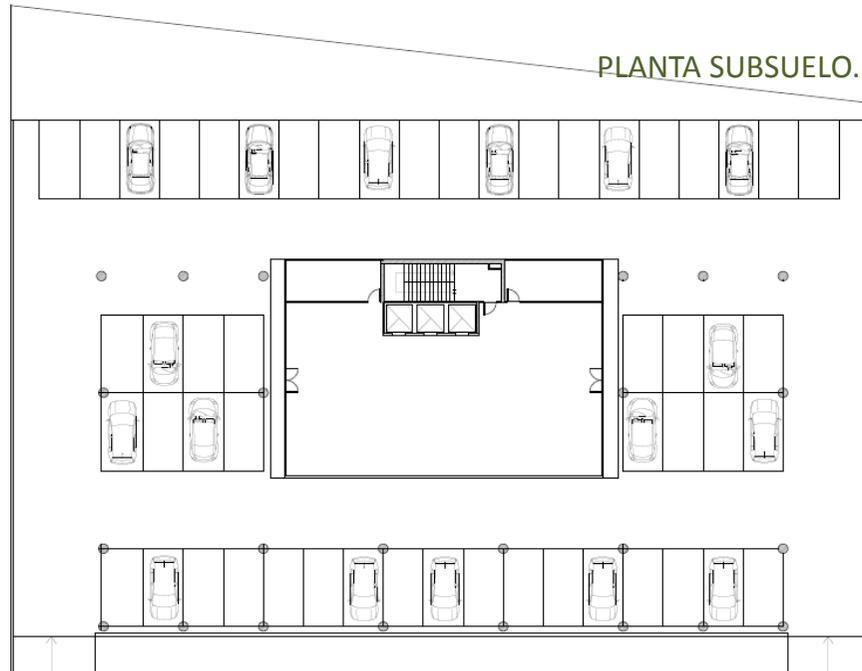
PLANTA BAJA



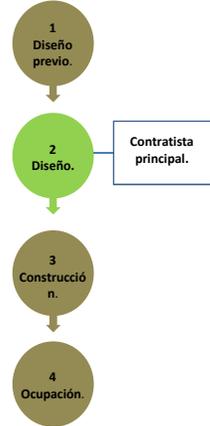
PLANTA TIPO.



PLANTA SUBSUELO.



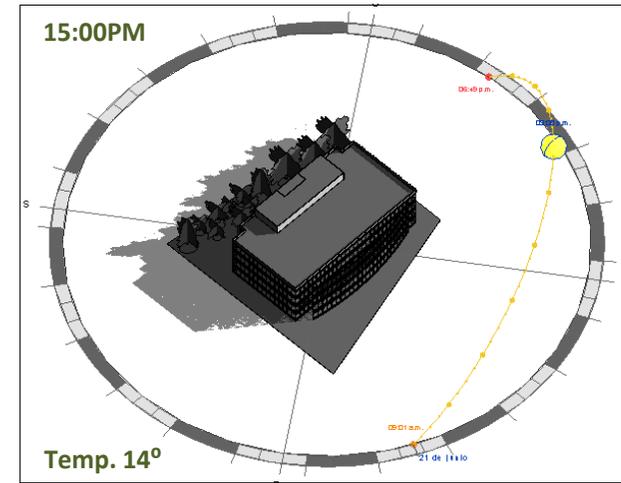
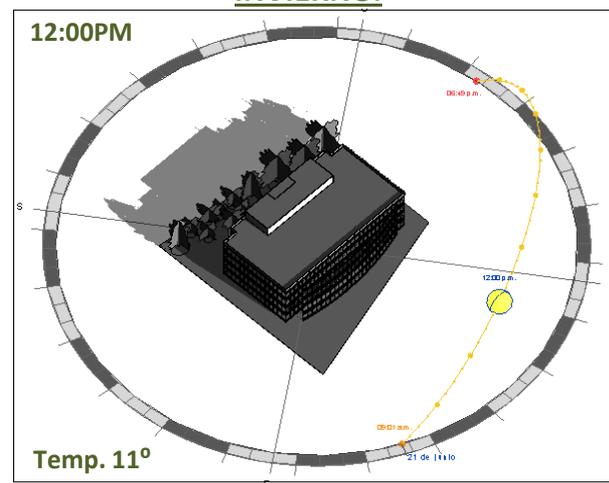
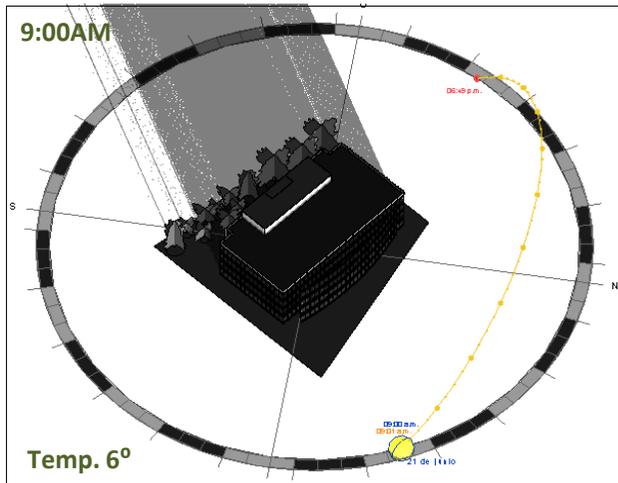
LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



Crédito de IEQ 8.1: Iluminación natural y vistas: Iluminación natural.

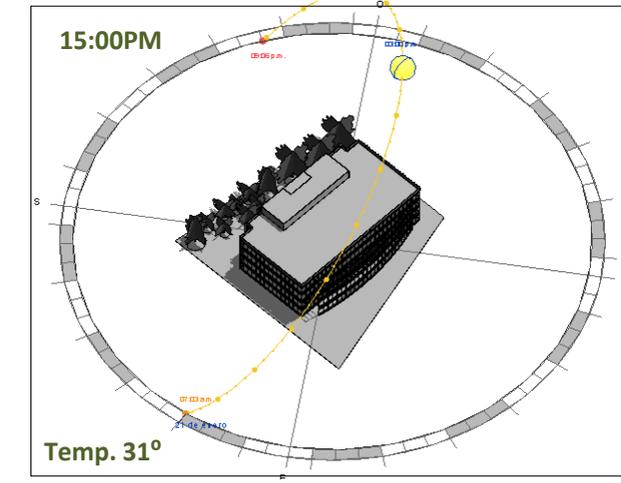
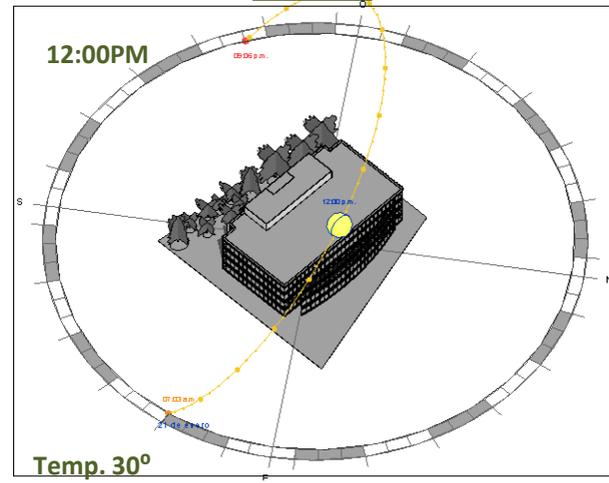
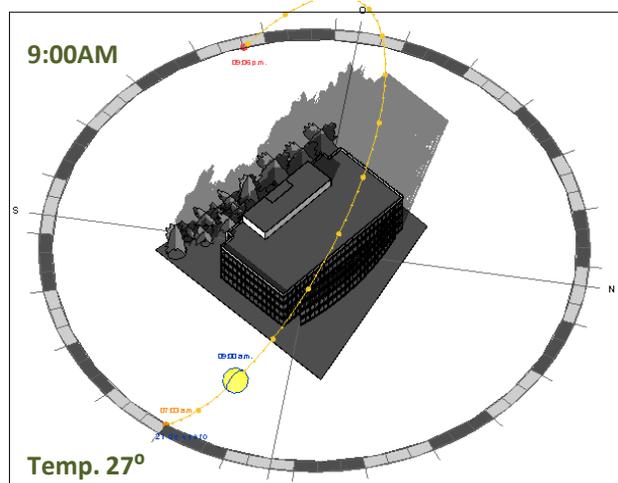
Para poder obtener una iluminación natural óptima, se realizó un análisis del movimiento del Sol en distintas etapas del año en 3 horarios diferentes. Esto nos permite ver el cono de sombra que presenta el edificio y ver que tipo de estrategias bioclimáticas se toman de acuerdo a este resultado. De acuerdo a la zona y la orientación, se pensó en un sistema de parasoles ubicados en la fachada Oeste-Suroeste, de modo de poder controlar el ingreso de luz natural durante épocas de verano y no generar un efecto invernadero dentro del lugar de trabajo generando discomfort a los ocupantes. En el caso de época de invierno estos parasoles favorecerán las ganancias térmicas e iluminación natural en las últimas horas de la tarde. Todo esto estará ayudado por la plantación de árboles hoja caduca.

INVIERNO.



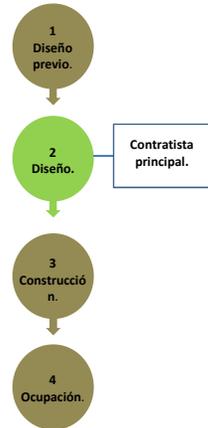
En invierno la ganancia solar es deseable siempre que sea controlada para evitar resplandores, reflejos.

VERANO



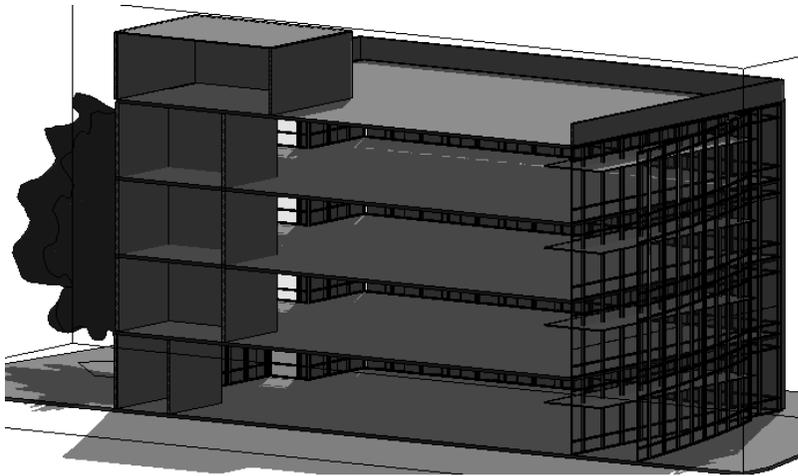
Las condiciones de temperaturas de verano exigen la protección solar permanente y la ventilación.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



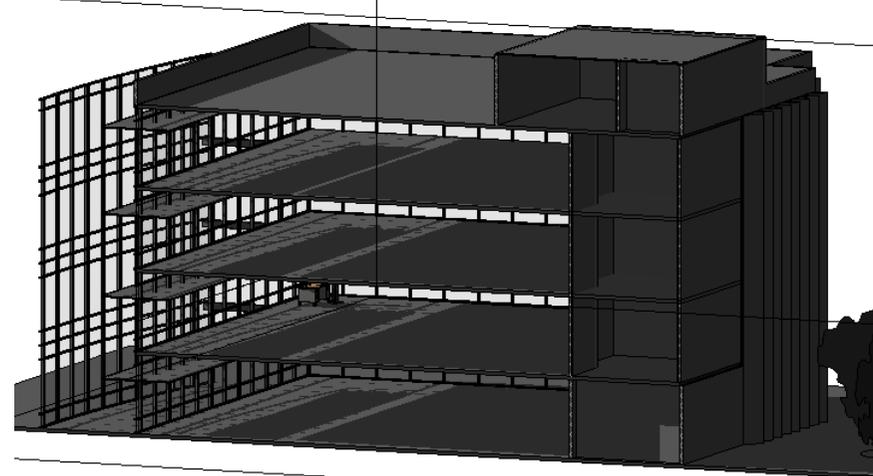
Crédito de IEQ 8.1: Iluminación natural y vistas: Iluminación natural.

Corte para visualizar la iluminación natural a las 5pm. en Verano.



En este corte se muestra le efecto de protección de los parasoles sobre la fachada oeste del edificio donde puede observarse como la luz solar a las 5pm del verano (horario mas critico de la franja horaria laboral en esa fachada por el ángulo de altura solar) es controlado por el sistema de parasoles.

Corte para visualizar la iluminación natural a las 12pm. en Invierno.



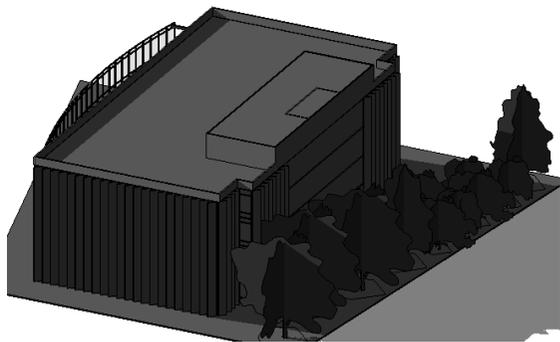
En este corte se puede observar que la luz solar en invierno, con el Sol de menor altura ayuda a generar ganancia solar e iluminación natural directa dentro del edificio, generando un ahorro en el uso de calefacción mecánica.

LINEA DE TIEMPO/ EQUIPO.

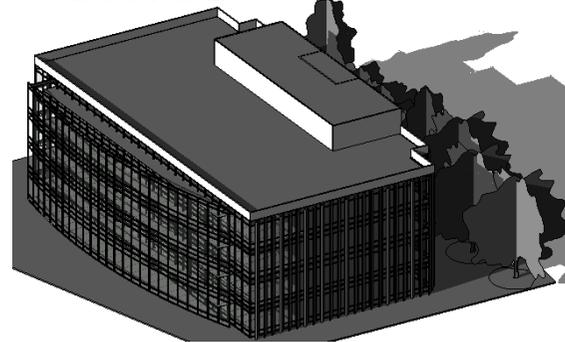


OBTENCION DEL CREDITO: 1 PUNTO.

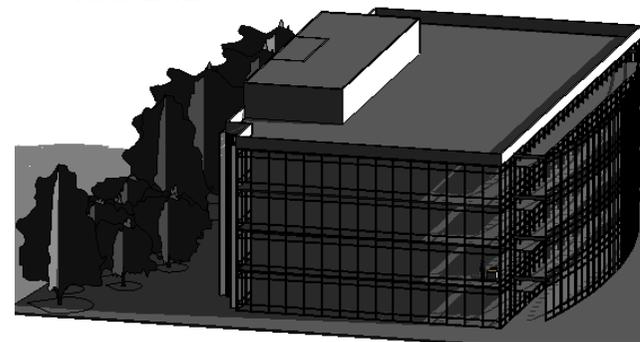
VISTA OESTE.



VISTA NORTE.



VISTA ESTE.



OBTENCION DEL CREDITO.

La obtención de este crédito se basa exclusivamente en la optimización de la iluminación natural. En base al edificio proyectado, se aplicaron pautas de diseño bioclimático que podían beneficiar a este crédito, implementando parasoles diferenciados por fachadas y vegetación caduca, ubicados en las caras mas desfavorables de acuerdo a la época del año.. Asimismo, el uso de lumiductos para las zonas de bajos niveles de iluminación natural complementan este crédito y posibilita la disminución del consumo de energía destinada a iluminación artificial.

Crédito de IEQ 8.2: Iluminación natural y vistas: Iluminación natural.

OBJETIVOS.

Proporcionar a los ocupantes una conexión con los espacios abiertos por medio de la introducción de iluminación natural y vistas a las áreas del edificio ocupadas habitualmente.

REQUISITOS

Proporcionar vistas al exterior para el 90% de todos los espacios ocupados habitualmente.

Se localizaron áreas de asientos abiertas cerca del exterior para maximizar las vistas de todos los ocupantes. Se proporcionaron paneles de vidrio para las oficinas y los espacios de varios ocupantes con el objetivo de mejorar las vistas.

Se trazo una línea directa de visión que atraviesa los paneles de vidrio a una distancia de entre 0.76 y 2.28 m sobre el piso.

En la vista de la planta (vista desde la parte superior), el área se encuentra dentro de líneas de visión dibujadas desde los paneles de vidrio de visión del perímetro.

- Oficinas privadas: La totalidad de metros cuadrados de la oficina se contabiliza si más del 75% del área tiene una línea de visión directa.
- Espacios para varios ocupantes: Incluya solo la cantidad real de metros cuadrados con una línea de visión directa.

OBTENCION DEL CREDITO.

La obtención de este crédito, se demuestra en la figura 2, se trazaron líneas de límites superiores e inferiores respecto al ángulo de visión humana.

De acuerdo a esta imagen, se puede demostrar la introducción de iluminación natural y vistas áreas del edificio ocupadas habitualmente, proporcionando agradables visuales.

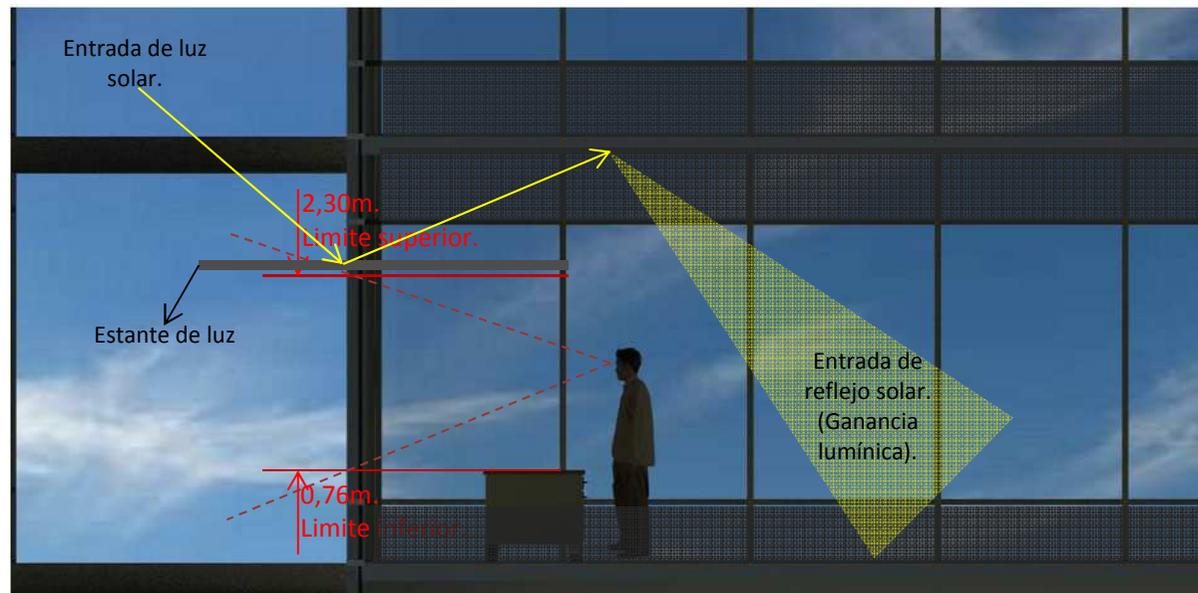
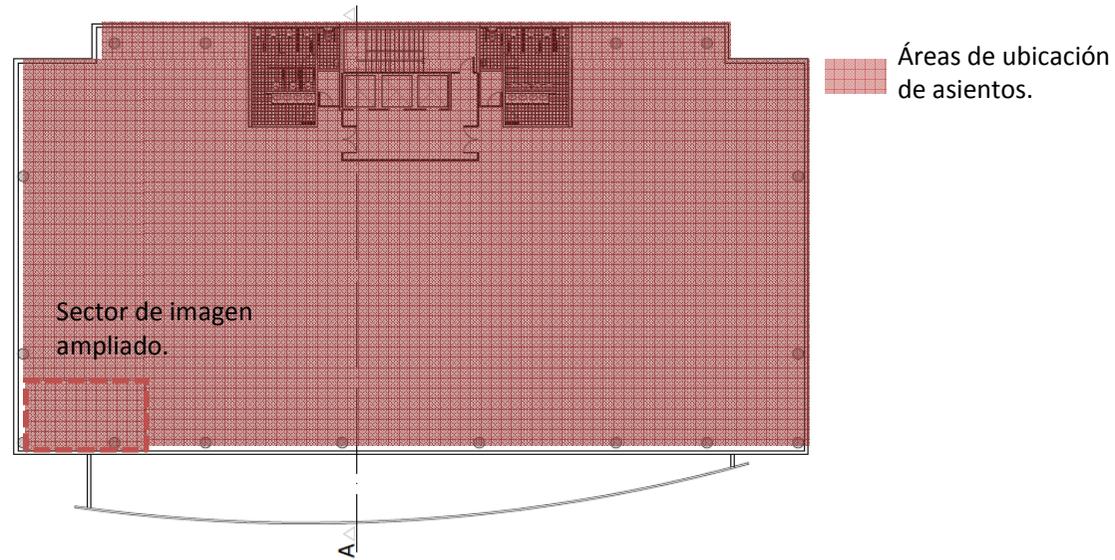
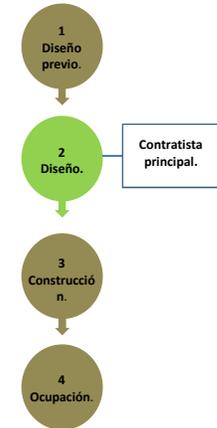


Figura 2.

LÍNEA DE TIEMPO/ EQUIPO.



OBTENCION DEL CREDITO:
1 PUNTO.

Ubicación en planta de lumiductos.

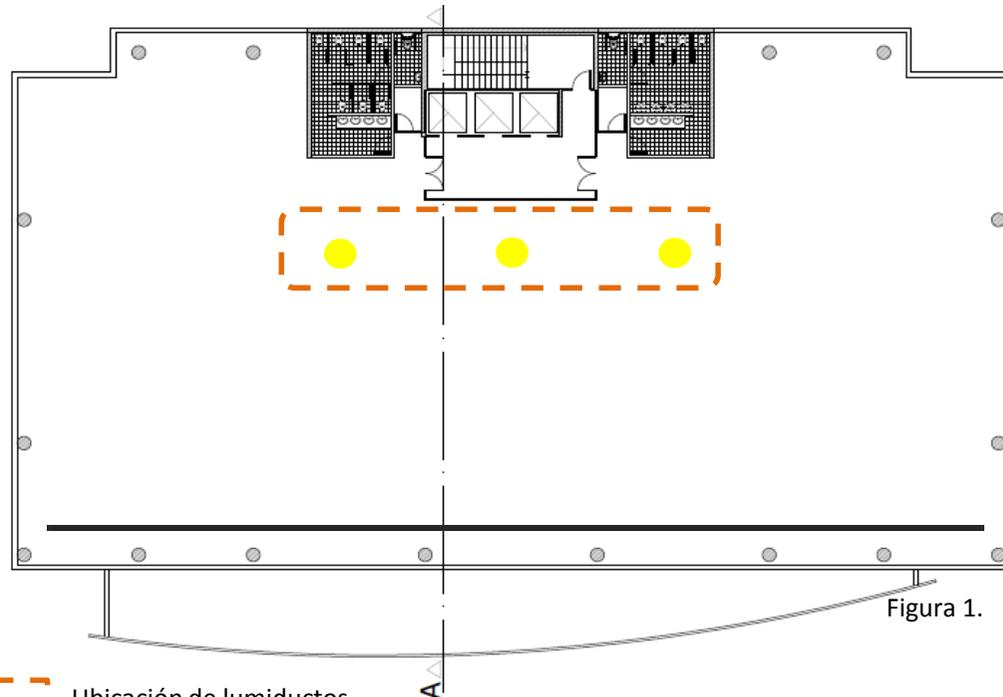


Figura 1.

- Ubicación de lumiductos.
- Ubicación de estantes de luz.

El uso de estantes de luz para reflejar la luz profundamente en una habitación. Los estantes de luz (Fig. 3) tienen superficies de alta reflectancia que reflejan la luz del día profundamente en una sala de proyecciones horizontales por encima del nivel de los ojos, en el techo y hasta cuatro veces la distancia entre el piso y la parte superior de la ventana en una habitación. Por lo general, consisten en un chasis de aluminio extrusionado y superficies de aluminio de panel compuesto. El efecto es el de un espejo.

Esquema de lumiductos.

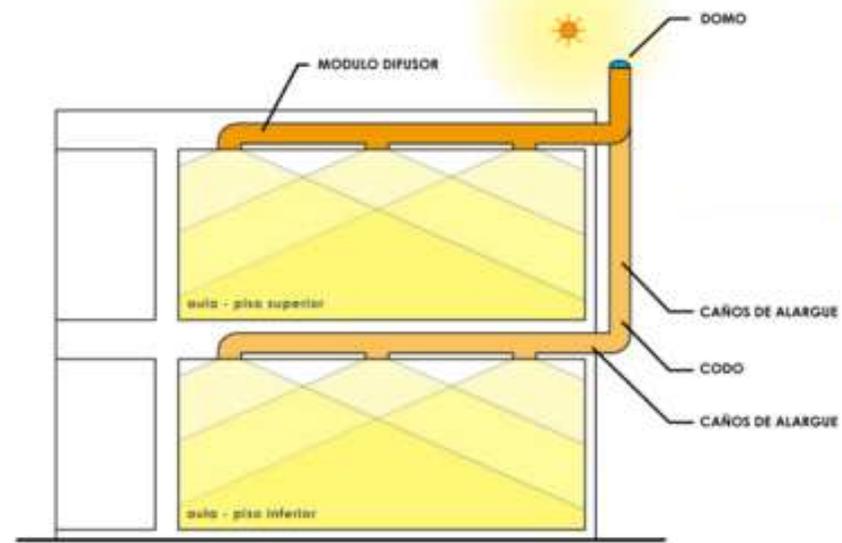


Figura 2.

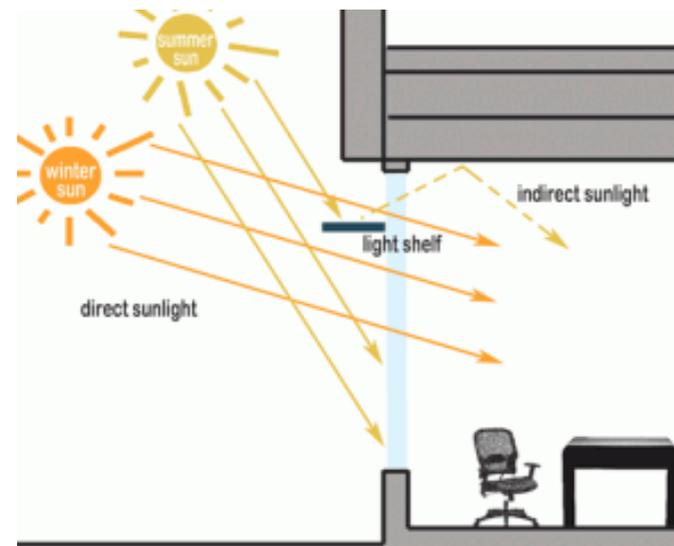
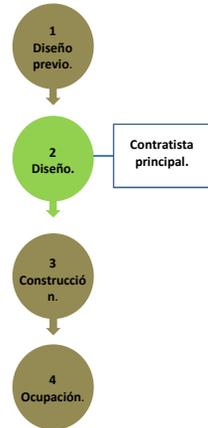


Figura 3.

LINEA DE TIEMPO/
EQUIPO.



7.5.3 Resumen de la obtención de los créditos de CALIDAD DE AIRE INTERIOR .



Sist. De clasificación	Cat. De crédito	Nº de crédito.	Nombre del crédito.	Puntos	Desempeño ejemplar.
NC	IAQ	Prerreq. 1	Desempeño de la calidad mínima del aire interior	Requerido	N
NC	IAQ	Prerreq. 2	Control de humo ambiental del tabaco.	Requerido	N
NC	IAQ	Crédito 1	Control de humo ambiental del tabaco.	1	N
NC	IAQ	Crédito 2	Mayor ventilación.	1	N
NC	IAQ	Crédito 4.1	Materiales de baja emisión: Adhesivos y selladores.	1	N
NC	IAQ	Crédito 4.2	Materiales de baja emisión: Pinturas y revestimiento.	1	N
NC	IAQ	Crédito 4.3	Materiales de baja emisión: Sistemas de pisos.	1	N
NC	IAQ	Crédito 8.1	Iluminación natural y vistas: Iluminación natural.	1	Y
NC	IAQ	Crédito 8.2	Iluminación natural y vistas: Vistas	1	Y
TOTAL DE PUNTOS DE CALIDAD DE AIRE INTERIOR				6	

Cuadro 1.

Resumen.

De acuerdo al cuadro 1, se demuestra la obtención de los créditos del punto calidad de aire interior. De acuerdo al tipo de proyecto se pueden obtener créditos sin un aumento en lo económico pero si una disminución en los consumos. Ya que al ser un edificio totalmente vidriado los ganancias de iluminación y ventilación se pueden aprovechar en gran parte.

Por otro lado, se estudio detalladamente los materiales a utilizar sin dañar la capa de ozono y a la vez no perdiendo la calidad de material que se utilizara para revestimientos, pinturas y adhesivos, los cuales reflejaran el correcto uso de los mismos.



ANALISIS COMPARATIVO DE RESULTADOS ENTRE OBRA TRADICIONAL Y LA OBRA SUSTENTABLE.



8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra certificada, según las categorías planteadas por el sistema LEED.

Sistema de clasificación.	Categoría del crédito.	Puntos de construcción tradicional	Puntos de construcción sustentable.
Nueva construcción.	Sitios sustentables	19	23
Nueva construcción.	Ahorro de agua.	2	8
Nueva construcción.	Energía y Ambiente.	0	9
Nueva construcción.	Materiales y recursos.	4	7
Nueva construcción.	Calidad ambiental interior.	3	6
TOTAL DE PUNTOS		28	53

Cuadro 1.

Conclusión:

De acuerdo a lo que se demuestra en el cuadro 1, se puede observar los puntos obtenidos en cada **categoría** del sistema de certificación LEED tomado como referencia.

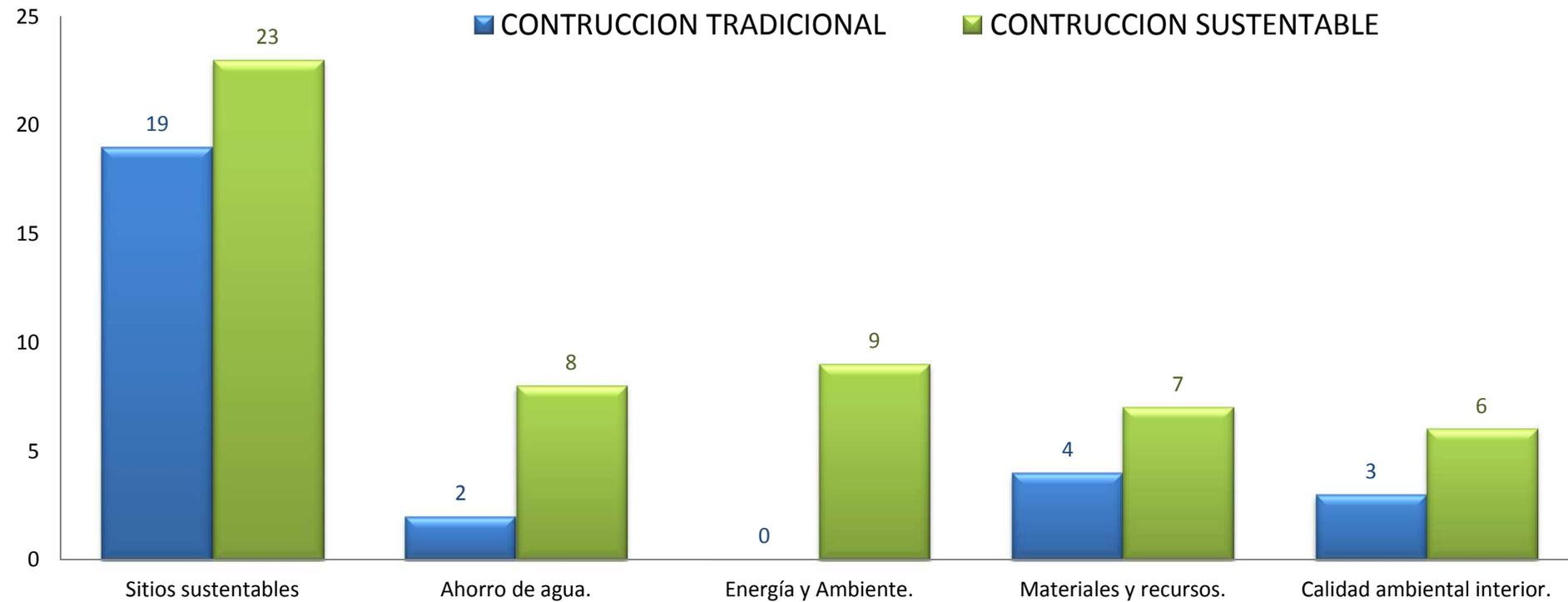
Como se ha explicado anteriormente, al obtener entre 50-59 puntos el edificio **logra** tener la certificación **PLATA** de LEED. El cuadro precedente permite contrastar los puntos que se obtendrían si el edificio se construyera de manera tradicional en relación al edificio con los cambios requeridos para lograr certificación de sustentabilidad con el sistema de referencia.

Asimismo, en el gráfico a continuación, puede observarse claramente que el punto “sitios sustentables” acumula el mayor porcentaje de puntos, lo que nos indica que la ubicación del terreno, la accesibilidad y la cercanía a los servicios fueron factores principales para su obtención, y vale destacar que esto no implica un costo adicional al valor total de la obra, ya que involucra decisiones iniciales en el proceso de desarrollo de un proyecto y que habitualmente no están a cargo del proyectista.



8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra certificada.

8.1 Grafico comparativo de puntos obtenidos en cada caso.



Se adjuntan en Anexo planillas de cómputos y presupuestos.

- Obra tradicional.
- Obra sustentable.



8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra sustentable.

8.2 TABLA Y GRAFICO DE LA INCIDENCIA DE LOS RUBROS DE OBRA TRADICIONAL.

NRO.	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS	RUBRO
1	TRABAJOS PRELIMINARES	1,83%
2	MOVIMIENTO DE TIERRA	4,21%
3	HORMIGON	32,68%
4	MAMPOSTERIAS	8,26%
5	CAPAS AISLADORAS	0,30%
6	CUBIERTA	2,62%
7	REVOQUES	1,53%
8	CONTRAPISOS	1,77%
9	CIELORRASOS	6,58%
10	REVESTIMIENTOS	0,92%
11	PISOS	2,67%
12	ZOCALOS	0,09%
13	CARPINTERÍAS	0,52%
14	VIDRIOS	0,34%
15	CERRAMIENTOS EXTERIORES	14,9%
16	PINTURAS	2,73%
17	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	13,18%
18	INSTALACIONES SANITARIAS	2,78%
19	INSTALACIONES DE GAS	0,87%
20	VARIOS	0,70%

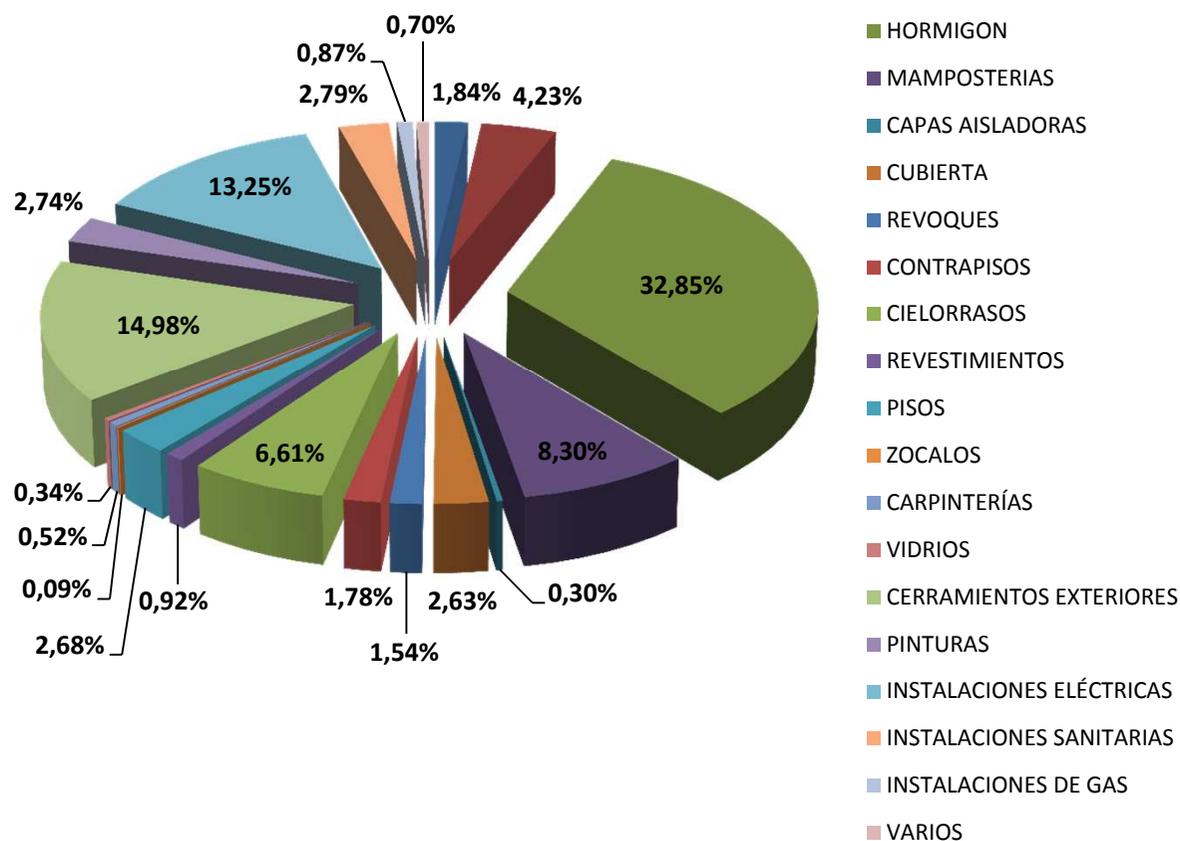


Tabla 1.



8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra sustentable.

8.3 TABLA Y GRAFICO DE LA INCIDENCIA DE LOS RUBROS DE OBRA SUSTENTABLE.

NRO.	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS	
RUBRO	RUBRO	RUBRO
1	TRABAJOS PRELIMINARES	1,57%
2	MOVIMIENTO DE TIERRA	3,63%
3	HORMIGON	28,13%
4	MAMPOSTERIAS	7,14%
5	CAPAS AISLADORAS	0,26%
6	CUBIERTA	3,52%
7	REVOQUES	1,38%
8	CONTRAPISOS	1,53%
9	CIELORRASOS	5,66%
10	REVESTIMIENTOS	1,03%
11	PISOS	2,33%
12	ZOCALOS	0,08%
13	CARPINTERÍAS	0,45%
14	VIDRIOS	0,29%
15	CERRAMIENTOS EXTERIORES	20,46%
16	PINTURAS	2,55%
17	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	12,76%
18	INSTALACIONES SANITARIAS	5,89%
19	INSTALACIONES DE GAS	0,75%
20	VARIOS	0,60%

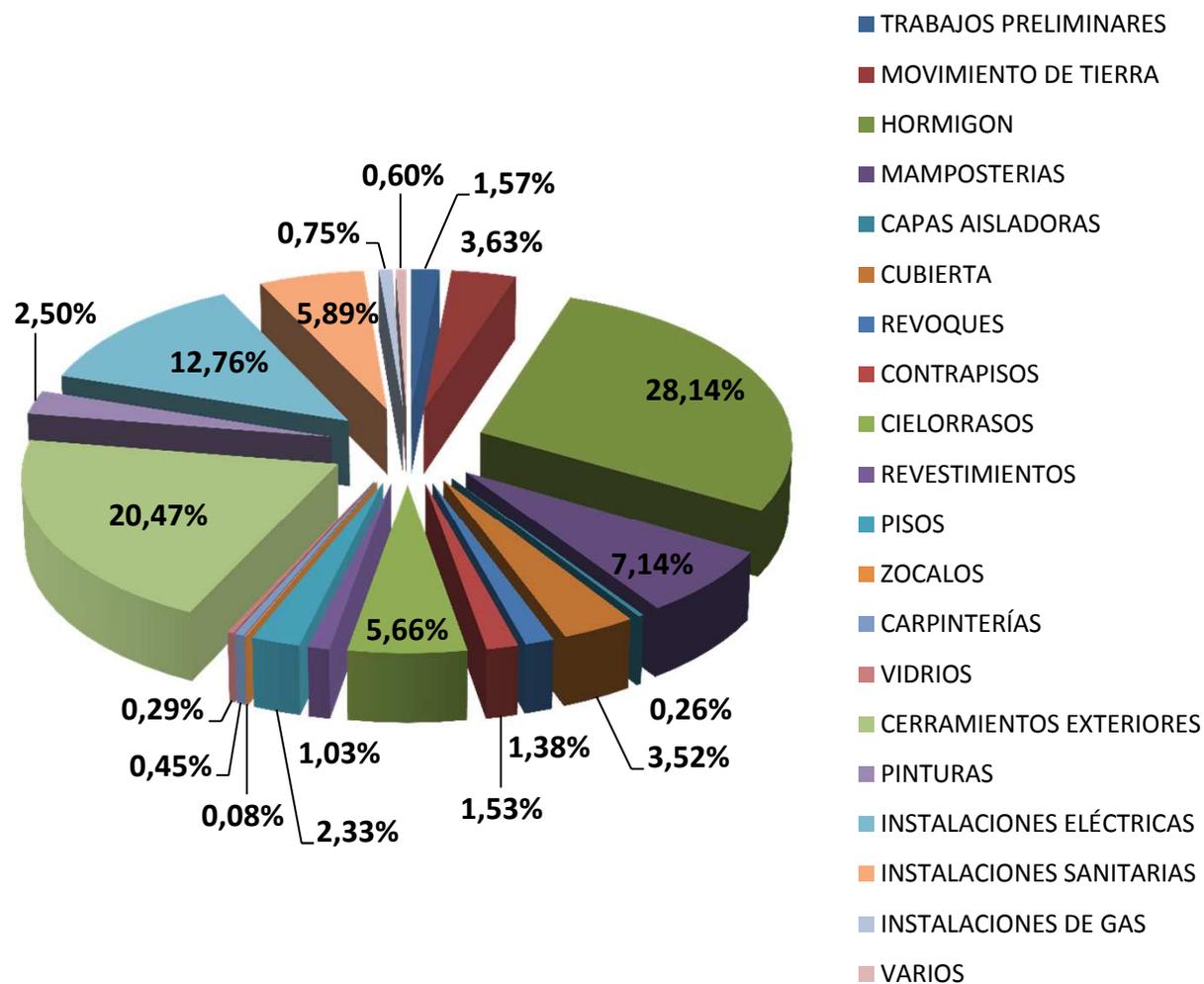


Tabla 2.

8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra sustentable.

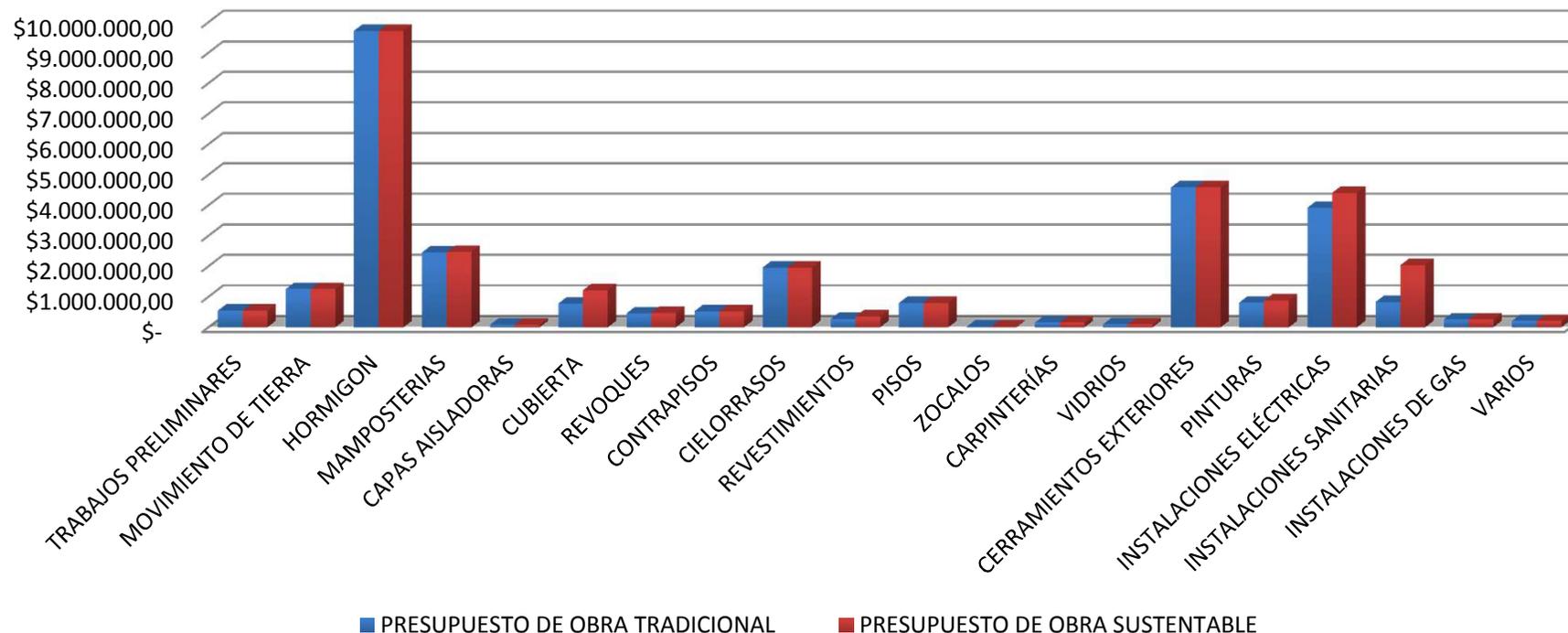
8.4 RESULTADOS DE LAS TABLA Y GRAFICO DE LA INCIDENCIA DE LOS RUBROS DE OBRA.

Los resultados obtenidos de la aplicación del sistema de certificación tomado como guía demuestran que en los presupuestos, la variación del costo total de obra entre la tradicional y la sustentable es de un 7% y de acuerdo a lo investigado, para poder certificar un edificio LEED PLATA, los valores de incremento del costo de obra son aproximados al 10%. De acuerdo a lo demostrado en las tablas 1 y 2, se puede observar las incidencias que tienen los rubros de obra en cada versión del edificio : diseño-construcción- tradicional y diseño- construcción certificado.

La tabla 1 marca los rubros de una construcción tradicional con porcentajes acordes a los valores que se referencian en el computo y presupuesto, dando como principal y mayor monto al hormigón y siguiendo con los cerramientos exteriores que tienen un costo elevado al ser un edificio que tiene una piel de vidrio que lo envuelve.

La tabla 2 muestra los porcentajes del presupuesto del edificio sustentable ,pudiendo observar que debido a los prerrequisitos y créditos que se tomaron en cuenta,, algunos rubros cambiaron su porcentaje de incidencia en el monto total al variar los montos parciales de los mismos adquiriendo mayor importancia que otros. Lo cual se pone en evidencia en los gráficos de barras desarrollados a continuación.

Grafico comparativo en \$ de cada rubro.





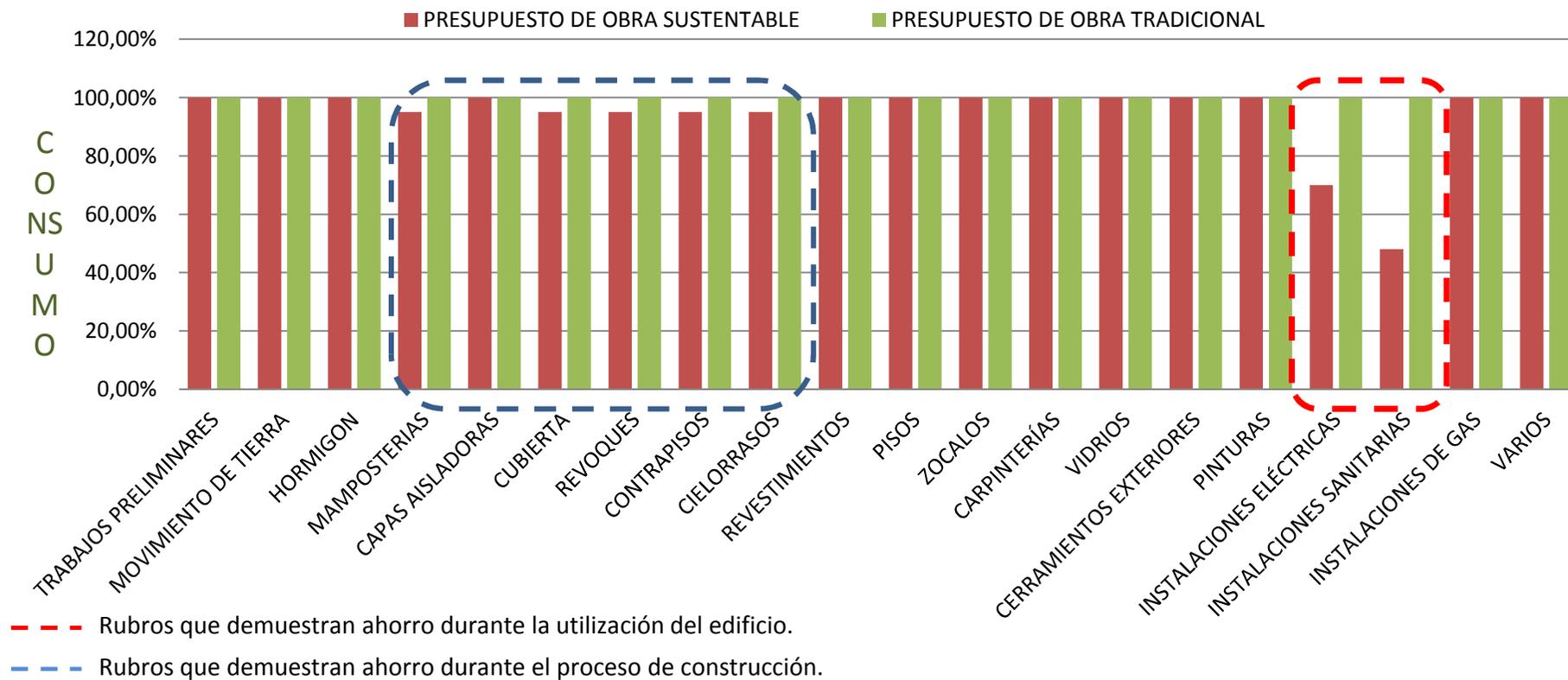
8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra sustentable.

El gráfico anterior se demuestra la comparación de los rubros de la obra y su incidencia económica. Como se puede observar, los rubros de instalaciones eléctricas y sanitarias tienen un incremento en el costo, pero si analizamos el trabajo, son los 2 rubros donde más ahorro de energía y agua tenemos.

Quedo registrado que a lo largo de el trabajo en el análisis de iluminación hay un ahorro de 35% y en agua un 52% que si uno lo compara con el incremento inicial que tiene la obra en su conjunto que es del 7%, en 2 años de vida útil del edificio se recupera el dinero invertido.

En el siguiente gráfico se demuestra en que rubros hay un ahorro tanto a lo largo de la obra como en la vida útil de edificio. Como se observa, en las instalaciones es marcado el ahorro, ya que en los demás rubros son exclusivamente en el proceso de construcción.

Grafico comparativo de diferencia de porcentajes de ahorro.





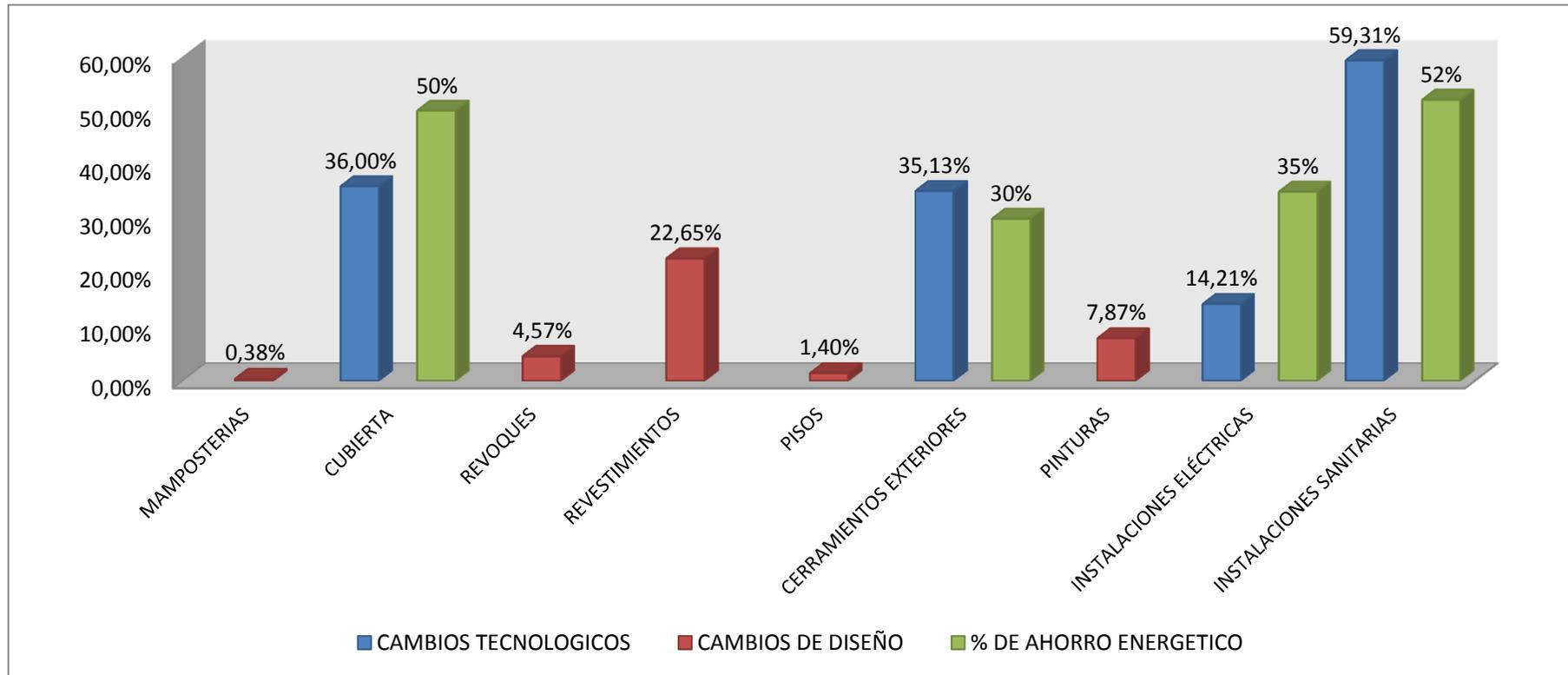
8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra sustentable.

8.5 Tabla comparativa de inversión y ahorro energético.

NRO.	DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS	SUSTENTABLE		TRADICIONAL		CAMBIOS TECNOLOGICOS		CAMBIOS DE DISEÑO		% DE AHORRO ENERGETICO
		IMPORTE	IMPORTE	IMPORTE	IMPORTE	INVERSION	%	INVERSION	%	
4	MAMPOSTERIAS	\$ 2.466.620,41	\$ 2.457.293,14					\$ 9.327,27	0,38%	
6	CUBIERTA	\$ 1.216.926,24	\$ 779.151,24	\$ 437.775,00	36,00%					50%
7	REVOQUES	\$ 475.426,71	\$ 453.691,89					\$ 21.734,82	4,57%	
10	REVESTIMIENTOS	\$ 354.858,21	\$ 274.499,00					\$ 80.359,22	22,65%	
11	PISOS	\$ 803.920,38	\$ 792.682,26					\$ 11.238,12	1,40%	
15	CERRAMIENTOS EXTERIORES	\$ 7.069.950,00	\$ 4.586.625,00	\$ 2.483.325,00	35,13%					30%
16	PINTURAS	\$ 880.012,44	\$ 810.779,55					\$ 69.232,90	7,87%	
17	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	\$ 4.567.396,58	\$ 3.918.439,92	\$ 648.956,66	14,21%					35%
18	INSTALACIONES SANITARIAS	\$ 2.034.990,75	\$ 828.017,10	\$ 1.206.973,66	59,31%					52%
	TOTALES	\$ 34.706.703,45	\$ 29.737.780,82	\$ 4.777.031,76				\$ 191.892,69		

8. Análisis comparativo de resultados entre la obra tradicional y la obra sustentable.

8.6 Gráfico comparativo de inversión y ahorro energético rubro por rubro.



Este gráfico demuestra claramente según los rubros del presupuesto como incidieron los cambios morfológicos y tecnológicos en los costos de construcción, a la vez que muestran el porcentaje de ahorro obtenido con dichos cambios, permitiendo establecer una relación costo-beneficio para cada rubro.

Si bien los mayores costos se evidencian en la solución de cubierta y de instalaciones sanitarias, estos rubros han logrado también un beneficio en términos de ahorro energético que supera el 50%. Las instalaciones eléctricas tan solo con un incremento en los costos de un 14,21% logra un beneficio del 35%. Otro rubro que logra mejorar notablemente su desempeño es la envolvente exterior con un 30% de ahorro en relación al sistema constructivo original, logrado con la incorporación de paños aislados en las fachadas.



ANALISIS DE RESULTADOS Y REFLEXIONES FINALES.



9. Análisis de resultados y reflexiones finales.

- **Sobre el trabajo desarrollado y el cumplimiento de los objetivos planteados.**

En el caso de estudio analizado, se logra aplicar el sistema de certificación LEED, para nuevas construcciones, demostrando la incidencia de los cambios necesarios para cumplir con los créditos exigidos por el sistema a partir de la comparación de un mismo proyecto con diseño y construcción tradicional y su versión optimizada en base a estas exigencias.

Puede observarse que en todo el proceso de comparación involucrando todos los créditos fue posible obtener una certificación LEED PLATA, logrando en total 53 puntos que dicho sistema considera satisfactorios para tal certificación. No obstante a esto, el trabajo se basó en desarrollar un proyecto sustentable a partir de un caso de referencia e interviniendo en los puntos principales para que el edificio sea eficiente en su desempeño y en el consumo de recursos.

Estos cambios, que incluyen aspectos de diseño morfológico y tecnológico, exigieron un incremento del 7% del valor total de la obra, pero dieron como resultado un ahorro energético de 42% siendo este uno de los aspectos principales en el otorgamiento de créditos.

Se considera que el trabajo realizado es un avance en la investigación sobre sustentabilidad en edificios de oficinas en el ámbito local ya que demuestra los logros obtenidos de la aplicación de criterios de sustentabilidad a partir de un edificio de referencia.

- **Sobre la metodología empleada, el caso y el sistema de certificación seleccionados.**

La metodología aplicada en este trabajo en base al sistema de certificación LEED, si bien permitió tener una noción de los aspectos a tener en cuenta para certificar sustentabilidad, presenta los créditos en forma aislada, desvinculado del proceso proyectual, lo cual dificulta su integración al mismo. En el caso analizado en base a un proyecto existente, esto implicó cambios de proyecto que se fueron evaluando y computando en forma aislada, requiriendo luego una integración de todos los cambios para evaluar el edificio en su conjunto.

Por otra parte, se destaca que la certificación LEED en base a la exigencia de pre-requisitos y requisitos, pone énfasis en algunos aspectos que no involucran decisiones proyectuales sino de gestión del edificio, pero que influyen considerablemente en el valor total de la obra, lo cual se considera desfavorable en dicho sistema de certificación a los fines de promover proyectos sustentables, ya que podrían estar condicionando más las cuestiones de commissioning que la solución proyectual a los temas planteados en los créditos.

- **Sobre la incidencia de los aspectos de diseño morfológico y tecnológico en el logro de edificios sustentables.**

El análisis comparativo entre el edificio de referencia y el edificio optimizado para certificar, permitió sacar conclusiones diferenciadas pudiendo prever los momentos en que se darán las mayores inversiones, y los momentos en que se producen los beneficios. Se demuestra también que la sola aplicación de nueva tecnología no asegura niveles de eficiencia en el desempeño integral del edificio sino que se trata de un trabajo minucioso de diseño, integrando tecnologías amigables con el ambiente y un estudio de mercado que permita la elección más acertada según el caso.

Se comprueba además que, el incremento en el valor total de obra se ve influenciado tanto por los cambios de diseño morfológicos que hacen más eficiente al edificio, como por la utilización de nuevas tecnologías que permiten al edificio generar un ahorro de los recursos en su vida útil, aprovechando de manera correcta la energía solar tanto para iluminación como para acondicionamiento térmico natural.

Tener un panorama rubro a rubro de la incidencia de los cambios en términos de costos permite una mejor planificación de la obra y asignación de recursos económicos.



9. Análisis de resultados y reflexiones finales.

- **Sobre la formación proyectual en arquitectura sustentable.**

Luego del desarrollo expuesto se llegó a la conclusión de que para poder presentar un proyecto a certificar es necesario contar con un equipo especializado de asesores que acompañen el proceso proyectual para ir teniendo en cuenta los diferentes aspectos considerados en los créditos a medida que avanza dicho proceso. Esto también es un costo de proyecto que en general no está contemplado en los presupuestos de obra y honorarios de los estudios profesionales y que es necesario aclarar desde un principio al comitente.

Sin embargo, queda demostrado también que para proyectar y construir en forma sustentable no es necesario aplicar un sistema de certificación o depender de una consultora autorizada a certificar, sino simplemente estar capacitados como profesionales para resolver estos temas, abarcando todos los campos que influyan en el proyecto desde una perspectiva sustentable y teniendo en cuenta la incidencia de cada decisión de proyecto y sus efectos al ambiente y a las personas.

- **Sobre las dificultades encontradas en el proceso del trabajo y en la búsqueda de información.**

Durante la realización de este trabajo, surgieron varias dificultades que dejan también enseñanzas. Al tomar como referencia el sistema de certificación LEED, se hace complejo encontrar ejemplos o trabajos que hablen de la forma de encarar el proceso de certificación. Los ejemplos obtenidos son dedicados exclusivamente a obras particulares y la búsqueda de información es compleja ya que los distintos estudios o empresas, que trabajan en este campo, guardan dicha información de manera confidencial. Por esto mismo, el proceso de recopilación de material para el desarrollo de este trabajo resultó muy complejo accediendo a mucho material pero en forma incompleta y quedando siempre aspectos pendientes de profundizar. Por tal motivo, el trabajo se complementó realizando cursos sobre el tema y presenciando congresos y exposiciones sobre arquitectura sustentable, lo cual permitió obtener más bibliografía que sirvió de aporte para las diferentes instancias del trabajo y el contacto directo con profesionales que se dedican exclusivamente al tema. Si bien la tendencia inicial para conseguir información es mediante la navegación web, en este caso solo sirvió para buscar información complementaria, la verdadera búsqueda de información, fue a partir de testimonios, libros y enseñanzas de profesionales que quieren cambiar la forma de hacer arquitectura pensando de manera sustentable.

- **Sobre futuros desarrollos posibles a partir de este trabajo, profundizaciones, derivaciones etc.**

Teniendo en cuenta que el trabajo se basa en el estudio de la relación costo – beneficio para de la realizar un edificio sustentable, a partir de este desarrollo se puede optar por profundizar cada tema por separado, lo cual pueden surgir varias ideas de mayor rendimiento y aprovechamiento de recursos. Por ejemplo el punto de energía y medio ambiente es de gran importancia para la construcción de un edificio. Se puede tomar dicho tema por separado y realizar un trabajo de investigación de cada punto y desarrollar mejores conclusiones, aspectos que el sistema LEED no contempla en relación al contexto local como por ejemplo la falta de información sobre aspectos de sustentabilidad de los materiales. A lo largo de la realización del trabajo fueron surgiendo ideas de cambio respecto a distintos puntos del mismo, se pueden tomar muchas derivaciones y profundizar distintos temas para desarrollarlos en forma más completa en la búsqueda de una mayor eficiencia. Una posibilidad es estimar el tiempo de amortización de las inversiones previstas en relación al ahorro que implica el nuevo edificio en consumo de recursos.



BIBLIOGRAFIA.

10. BIBLIOGRAFIA

LIBROS:

- UNEP – 2014-Situación de la edificación sostenible en América Latina - México.
- CPAU - 2010 - Sustentabilidad en arquitectura 1. Buenos Aires – Argentina.
- CPAU – 2013 - Sustentabilidad en arquitectura 2. Buenos Aires – Argentina.
- Danilo Antoniazzi. 2012- Sustentabilidad en Real Estate. Buenos Aires – Argentina.
- Brian Edwards. 2001 – Guía básica de sustentabilidad.

TEXTOS:

- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. 2010. - Cambio climático Plan de acción Buenos Aires 2030.
- USGBC LEED AP Building Design + Construction Study Guide)- 2009- Guía de Estudio de LEED AP Diseño y Construcción de Edificios.
- Código de Ordenamiento Urbano. Anexo II: Planos de zonificación del partido. – Actualización 2013.
- Agencia de protección ambiental – GCBA 2013.- Construcción sustentable. Del gris al verde – Promoción de cubiertas verdes en la Ciudad de Buenos Aires.
- Arquitecta María López de Asiain Alberich- 2003.- Estrategias bioclimáticas en Arquitectura.
- Suarez Romero, José Luis – 2010.- Ficha educativa: “CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE”- "Ficha realizada por la Gerencia Operativa de Educación Ambiental del GCBA - 2013
- Suárez Romero, José Luis – 2010- Guía básica de la sostenibilidad en la edificación.
- Arq. Lopotolsky, Arq. Nicolas Zullo – Argentina Green Building Council – 2011.- ¿Que es la construcción sustentable?

CATALOGOS.

- Luminarias exteriores PHILIPS.
- Productos impermeables. KLAUKOL.
- Productos sanitarios. IDEAL.
- Aislaciones térmicas y acusticas. ISOVER.
- Productos aditivos, adhesivos. MAPEI.

10. BIBLIOGRAFIA

SITIOS DE INTERNET CONSULTADOS:

- Argentina Green Building Council -2014- <http://www.argentinagbc.org.ar/>
- Argentina Green Building Council -2014 <http://www.argentinagbc.org.ar/leed/>
- Buenos Aires Ciudad – 2012- http://www.buenosaires.gob.ar/areas/med_ambiente/apra/des_sust/archivos/pacc/intro_pacc_ba3030.pdf
- Gobierno de la provincia de Buenos Aires – 2012- <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/l-4237.html>
- Artículos sanitarios IDEAL - http://ideal-sanitarios.com.ar/certificacion_leed/certificacion_leed_es.html
- Mimbrea – 2010- <http://www.mimbrea.com/materiales-de-rapida-renovacion-para-la-construccion/>
- Mapei – adhesivos, selladores y productos químicos para la construcción - <http://www.mapei.com/AR-ES/good-greenness.asp>
- Natural conservación – 2010- <http://natuculturaconservacion.blogspot.com.ar/2010/05/plantas-nativas-de-buenos-aires.html>
- U.S Green Building Council - <http://www.usgbc.org/>
- U.S Green Building Council <http://www.usgbc.org/certification>
- Buenos Aires Ciudad – 2012- <http://www.ssplan.buenosaires.gob.ar>
- Herramientas para los consumidores y los diseñadores de la energía solar - 2009- http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es
- SCHREDER – 2016 - <http://www.schreder.com/ars-es/AboutUs/Schreder-owlet-remote-management/Pages/default.aspx>
- ENERGÍA DE RENDIMIENTO DE SOLUCIÓN NBI - 2014 - <http://www.advancedbuildings.net/guidance/core-performance-guide/core-performance-leed/core-performance-leed>
- Soluciones Arquitectónicas. – 2014 - <http://www.sol-arg.com/index.php/edificios/balance-termico>

EMPRESAS Y ASESORES CONSULTADOS.

- Arq. Jorge Marusic. Asesor en sistemas de energías renovables.
- ARQ. Susana Muhlmann. Asesora en Sustentabilidad de los Materiales.
- Arq. Jorge Carelli. Asesor de instalaciones.

PROGRAMAS DE SIMULACION UTILIZADOS.

- Revit 2014. Autodesk.
- Ecotect.
- Solar Tool.

11. ANEXOS





12. RECONOCIMIENTOS.



"A los asesores que me brindaron sus conocimientos y aportes para lograr este trabajo".

"A la empresa donde trabajo Criba S.A, que me facilito los medios y tiempos para la confección de distintos puntos del trabajo".

"A la Universidad Abierta Interamericana, por brindarme la oportunidad de desarrollar capacidades, competencias y optar por el titulo de Arquitecto".

13. AGRADECIMIENTOS



"En primer lugar agradecer a la Arquitecta Ana Maria Compagnoni, por la enseñanza y dedicación para el desarrollo de este trabajo en forma completa e integrada".

"A mi familia, Padres y hermanos que me apoyaron desde el comienzo de la carrera y me enseñaron a nunca bajar los brazos".

"A mis compañeros y amigos de la facultad que compartimos lindos momentos durante la cursada y me llevo grandes recuerdos".

"A mis amigos y compañeros de trabajo que me ayudaron con consejos y enseñanzas".

"Principalmente a mi esposa Veronica, que me acompaño durante toda la carrera dándome su apoyo y fuerzas para poder lograr mi objetivo".

GRACIAS.