

ITESO, UNIVERSIDAD JESUITA DE GUADALAJARA

Reconocimiento de validez oficial por acuerdo secretarial número 15018 publicado
en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.
Departamento de Hábitat y Desarrollo Urbano

MAESTRÍA EN PROYECTO Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLE



*Diseño y Evaluación de Residencia Estudiantil Sustentable para la Zona Metropolitana de Guadalajara
Proyecto profesionalizante de desarrollo o innovación.*

Trabajo para obtener el grado de

MAESTRO EN PROYECTOS Y EDIFICACIÓN SUSTENTABLES

Presenta:

Luis Gustavo Niño Bermudes

Asesor: Mtro. Oscar Humberto Castro Mercado

Tlaquepaque, Jalisco, a 2 de noviembre de 2015

Índice

1.	Planteamiento del problema	7
	Delimitación del objeto de estudio.....	7
	Ubicación en campos disciplinares	7
	Descripción de la situación problema	7
	Caracterización del perfil de los usuarios potenciales.....	14
	Resumen de la situación problema	14
	Importancia del proyecto.....	16
	Las ciudades y el medio construido.....	16
	ZMG como Ciudad Educativa.....	18
2.	Marco conceptual	19
	Referencias Conceptuales	19
	Antecedentes empíricos	19
	Residencias Estudiantiles.....	19
	Oferta Actual en la ZMG.....	21
	Residencias Estudiantiles Sustentables en el mundo.....	25
	The Green.....	25
	Características generales	25
	Elementos sustentables de diseño y operación.....	25
	Basket Apartments	27
	Información general.....	28
	Elementos sustentables de diseño y operación.....	28
	Universidad Del Sur de California Arts and Humanities College (University of southern California)	29
	Información General	29
	Elementos sustentables de diseño y operación.....	29

Linacre College, Universidad de Oxford	31
Información general.....	31
Elementos Sustentables de diseño y operación	31
Resumen.....	32
El mercado de las Residencias estudiantiles y la demanda de lo sustentable.	34
La sustentabilidad y la certificación LEED	40
El medio construido y la generación de hábitos sustentables.....	43
Supuestos de trabajo.....	46
Preguntas generadoras.....	46
Objetivos	47
Alcances previstos	48
Aplicaciones potenciales.....	49
Elección metodológica.....	49
Delimitaciones del proyecto de investigación.....	50
Limitaciones del proyecto de investigación.....	50
Selección de técnicas.....	51
Diseño de Instrumentos	51
3. Desarrollo de la propuesta conceptual.....	54
Selección del predio	54
Cuestionario Facebook.....	59
Espacios sugeridos para residencias estudiantiles.	63
Desarrollo del prototipo arquitectónico conceptual	65
Proyecto Arquitectónico	65
Descripción de las estrategias a utilizar para la reducción de impacto ambiental	72
Evaluación financiera del proyecto	97
Esquemas de funcionamiento para el fomento de hábitos sustentables.....	100
4. Conclusiones	105

5.	Recomendaciones	107
6.	Bibliografía.....	109
7.	Índice de tablas, gráficos e imágenes.....	113
8.	Anexos.....	119

Resumen

El objetivo de este trabajo diseñar una residencia estudiantil para la Zona Metropolitana de Guadalajara que integre, desde las primeras etapas de planeación y diseño, elementos y estrategias que sirvan para disminuir los diversos impactos ambientales sociales y económicos que conlleva su diseño, construcción, mantenimiento y disposición final.

Según datos del Gobierno de Jalisco, existe un flujo de alrededor de 20000 estudiantes foráneos anualmente entre estudiantes extranjeros y estudiantes Mexicanos provenientes de fuera de la ZMG, estos en su mayoría, encuentran solución a sus necesidades de vivienda a través de la renta de casas y departamentos o servicios de renta de habitaciones individuales o compartidas dentro de viviendas adecuadas.

Se desarrolla tomando en cuenta la pertinencia de la ciudad para el fin propuesto, que incluyen las condiciones generales de población de estudiantes y las Universidades más relevantes en función a la matrícula total de alumnos y el volumen de alumnos que provienen de otras partes de México y el Mundo.

La información se analiza en conjunto a través de sistemas de información geográfica para seleccionar zonas óptimas para la implementación del proyecto en donde, por su ubicación, faciliten el acceso a los centros de estudio, reduciendo la necesidad de utilizar vehículos motorizados privados y a la vez cuenten con servicios comerciales y de recreación.

Posterior a la selección de un predio, se desarrolla una Plataforma Multifactorial de evaluación de proyecto de edificación, la cual permite estudiar las implicaciones financieras del proyecto arquitectónico conceptual, midiendo los impactos en los modelos financieros de las distintas configuraciones, cantidad y metros cuadrados de vivienda, junto con las condiciones establecidas en el plan parcial de desarrollo. Simultáneamente, se consideran los lineamientos de diseño del sistema de certificación de edificios LEED.

Lo anterior se articula con criterios de funcionamiento que sirvan a dar al proyecto características educativas en cuanto a los diversos impactos ambientales generados por la actividad humana y de difusión de tecnologías y técnicas de disminución de impacto ambiental.

Para los fines de este estudio se entiende por:

Sustentable: Para efectos de este trabajo, se entiende los conceptos de “edificio verde” y de “Bajo impacto ambiental” como edificios sustentables, es decir, que abordan el impacto de la actividad humana desde la disminución de impactos ambientales, la equidad social y la viabilidad económica.

Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG): La Zona Metropolitana de Guadalajara está integrada por los municipios de San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán, Ixtlahuacán de los Membrillos y el citado Guadalajara que en conjunto comparten una constante conurbación. (SEPAF, 2015)

Residencia estudiantil: Espacio de habitación temporal pensado principalmente para estudiantes

Certificación LEED: (Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental) es el sistema de calificación para edificios verdes creado por el USGBC (Consejo de Edificios Verdes de Estados Unidos). Es un sistema internacionalmente reconocido que proporciona verificación por parte de un tercero de que un edificio fue diseñado y construido tomando en cuenta estrategias encaminadas a mejorar su desempeño ambiental. LEED establece un marco de referencia conciso para identificar e implementar soluciones prácticas y medibles en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de edificios verdes. Por lo anterior LEED es también utilizado como herramienta de diseño en proyectos que no necesariamente desean obtener la certificación.

Estudio Geo-Urbano de selección de predios con fines específicos: Metodología de elaboración propia que consta del análisis urbano a través de sistemas de información geográfica estadística y de equipamiento a la plataforma ArcMap, para definir zonas óptimas para la realización un proyecto

Factibilidad económica: Es la evaluación de los posibles costos y ganancias que permitirán la realización del proyecto así como estrategias de financiamiento. Estos incluyen indicadores como la TIR (Tasa interna de retorno), VAN (Valor actual Neto) y flujos financieros.

Presupuesto paramétrico: Presupuesto basado en costos promedio generales por metro cuadrado de construcción, obtenidos a través de la Cámara Mexicana de Ingeniería de Costos e información obtenida a lo largo de la experiencia profesional, estos excluyen la utilidad y los costos de permisos.

1. Planteamiento del problema

Delimitación del objeto de estudio

Ubicación en campos disciplinares

El proyecto se abordará desde diferentes disciplinas del conocimiento humano que son la sustentabilidad, el diseño arquitectónico, la tecnología apropiada y la evaluación financiera.

Descripción de la situación problema

Según datos del Gobierno de Jalisco cada año el sistema universitario del Estado, recibe entre cuatro mil y siete mil estudiantes extranjeros, lo que convierte a Jalisco en la segunda opción de los estudiantes internacionales que eligen a México para realizar un intercambio académico, una práctica profesional, una estancia de investigación o un posgrado (Dirección de Relaciones Internacionales de la Secretaría de Educación del Gobierno de Jalisco, 2012). Sumado a esto, los estudiantes de otras partes de la república suman 11 mil 997 (Comunicación social Gobierno de Jalisco, 2012).

Esta población flotante en la ciudad genera una carga a los sistemas e infraestructuras de la ciudad, los cuales son abordados de manera parcial, en donde los estudiantes encuentran, dentro del mercado y la oferta de vivienda, soluciones que rara vez toman en consideración los impactos ambientales.

La dimensión cuantitativa del proyecto es abordada a través de los datos estadísticos obtenidos por los Anuarios de universidades provistos por la ANUIES los cuales incluyen información estadística de los estudiantes desagregada por, Universidad, matrícula total, primer ingreso total, origen de los estudiantes dividido en origen fuera de México desagregado en: Estados Unidos, Canadá, Centro América y el Caribe, Sudamérica, Europa y África, Asia y Oceanía, y provenientes de México divididos en las 32 entidades federativas que comprende la República Mexicana. Todo lo anterior para Estudiantes de Licenciatura y Maestría dividido en ciclos anuales que comprenden los ciclos 2010 a 2011, 2011 a 2012, 2012 a 2013 y 2013 a 2014.

Otra fuente de información cuantitativa son los datos obtenidos a través de INEGI en su censo de población 2010, que incluyen el total de población de 18 a 24 años que existe dentro de la ciudad y la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) que incluye los posibles servicios comerciales que cuenta la zona a delimitar como zona de trabajo probable.

El mercado objetivo son estudiantes de la ZMG que cursan estudios de educación superior, principalmente licenciaturas, maestrías e intercambios académicos, provenientes de otras partes de México y el mundo.

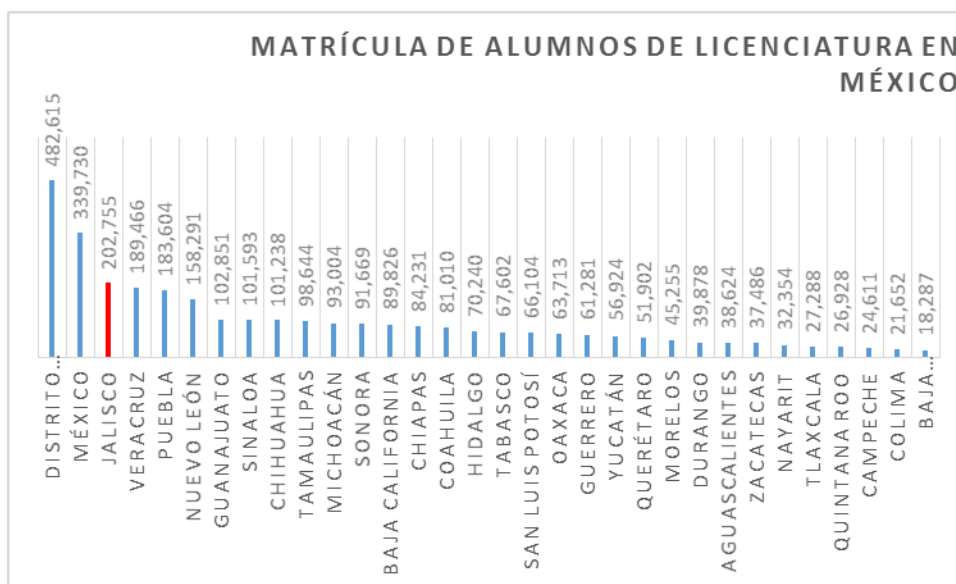


Ilustración 1 Matrícula promedio Nacional de estudiantes de licenciatura de los ciclos escolares 2010-2011 a 2013-2014

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

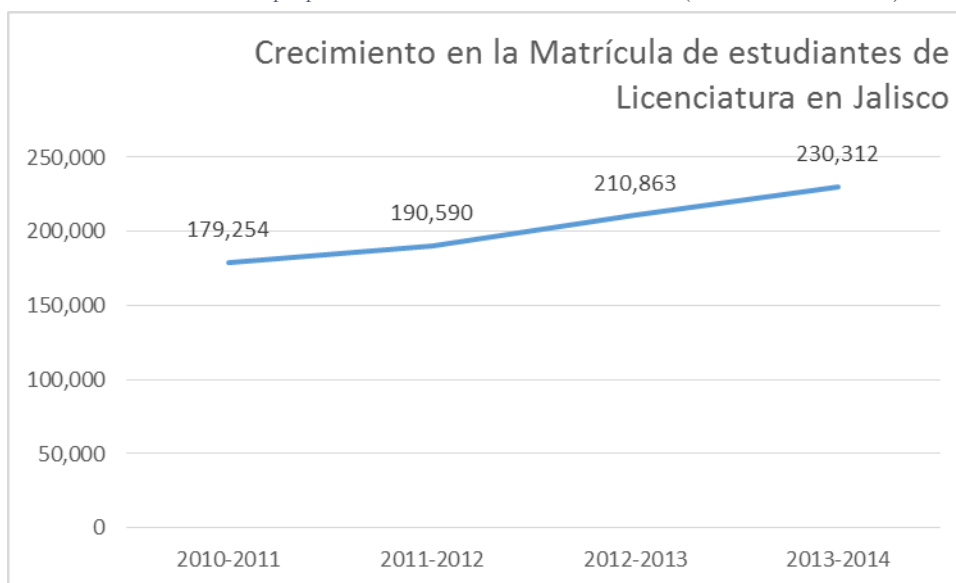


Ilustración 2 Incremento en la matrícula de estudiantes de Jalisco de los Ciclos 2010-2011 a 2013-2014

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

Actualmente Jalisco es uno de los destinos educativos más populares en México, ocupa el tercer lugar nacional en matrícula de estudiantes de licenciatura y muestra un crecimiento sostenido en volumen de estudiantes, lo que lo hace una opción ideal para la implementación del proyecto (ANUIES , 2015).

En función a la oferta de Universidades se consideran las pertenecientes al Grupo Educación Jalisco, conformado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey campus Guadalajara (TEC); el Instituto de Educación Superior de Occidente (ITESO); la Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG); la Universidad de Guadalajara (U de G); la Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA) y la Universidad Panamericana (UP) que se genera en conjunto con el Gobierno de la entidad para fomentar a Jalisco como destino educativo (Comunicación social Gobierno de Jalisco, 2012). Estas son las universidades más relevantes en cuanto a su matrícula de alumnos total, foráneas e importancia académica nacional.

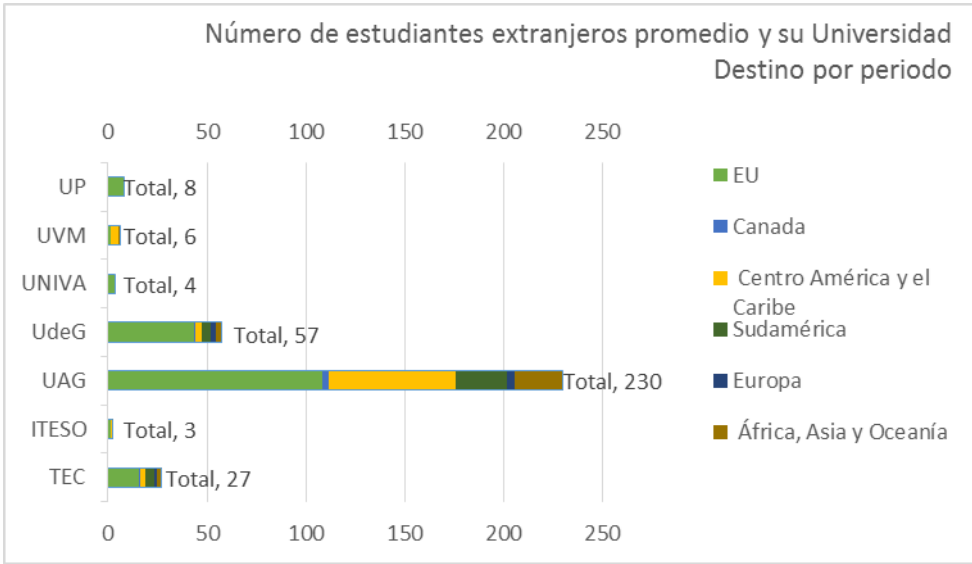


Ilustración 3 Número de estudiantes extranjeros promedio y su Universidad Destino por periodo.

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

Con respecto a los estudiantes foráneos, la mayor cantidad de estudiantes provienen de Estados Unidos (Imagen 21), el resto repartido entre centro América y el Caribe y Sudamérica. Por otro lado, como se observa en la Grafica (Imagen 22) la UAG congrega a la mayor cantidad de estudiantes foráneos, especialmente de Estados Unidos, Canadá y Europa, quienes son un grupo de consideración especial puesto que estos ya están habituados al esquema de viviendas estudiantiles. La universidad de Guadalajara será excluida como agente de consideración por la configuración de sus campus, que están segregados en diferentes puntos de la ZMG, lo que dificulta dar servicio a diversos centros educativos con un mismo proyecto.

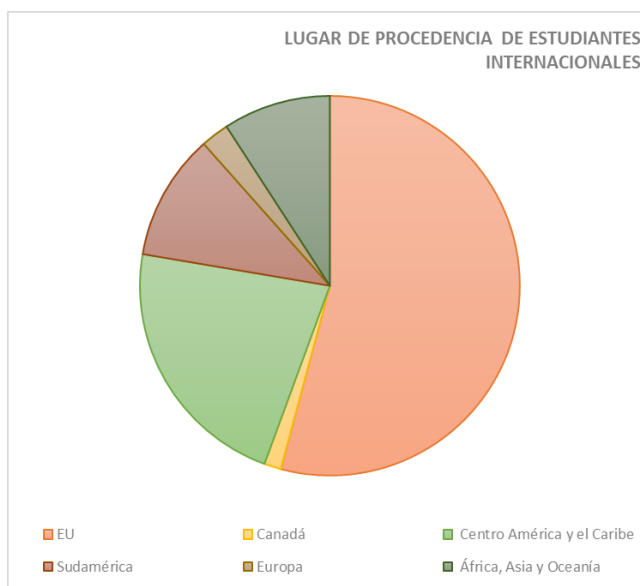


Ilustración 4: Origen de los estudiantes extranjeros que cursan estudios en Guadalajara promedio de 2010 a 2014

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

La afluencia nacional de estudiantes, ya acotando las universidades de estudio al TEC, ITESO, UAG, UNIVA, UVM y UP se ha mantenido relativamente estable teniendo un ligero declive en el periodo 2013-2014 (Imagen 24), además sobresale nuevamente la UAG como destino preferido (Imagen 25).

Cabe mencionar, que las estadísticas anteriores no consideran a los estudiantes de Jalisco que provienen de otras partes al interior del estado, esto se debe a la imposibilidad en las bases de datos de desagregar la procedencia de los estudiantes estatalmente. Que también son una fuente importante de alumnos, muestra incrementos en la matrícula total y equilibra la afluencia de alumnos entre las universidades.

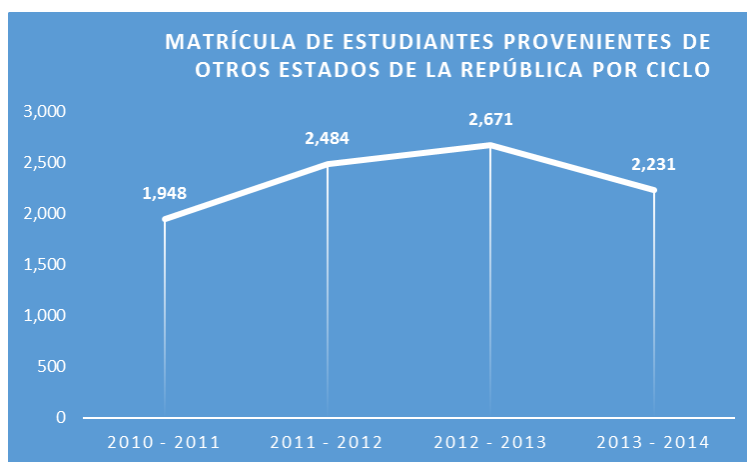


Ilustración 5 Matrícula de estudiantes provenientes de otros estados de la república por Ciclo

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

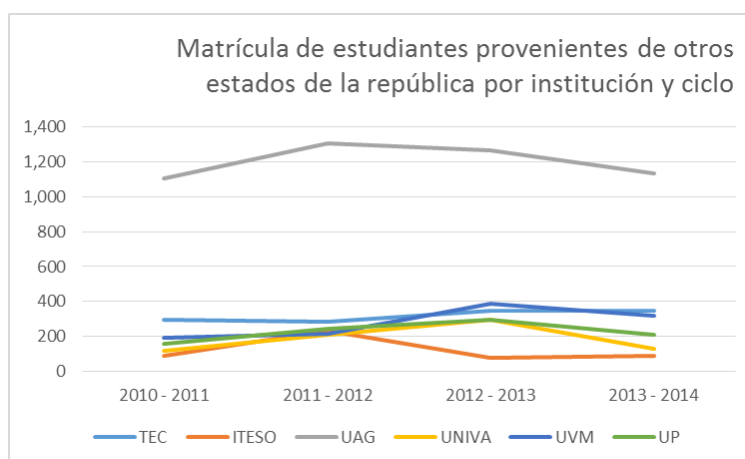


Ilustración 6 Matrícula de estudiantes provenientes de otros estados de la república por Ciclo

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

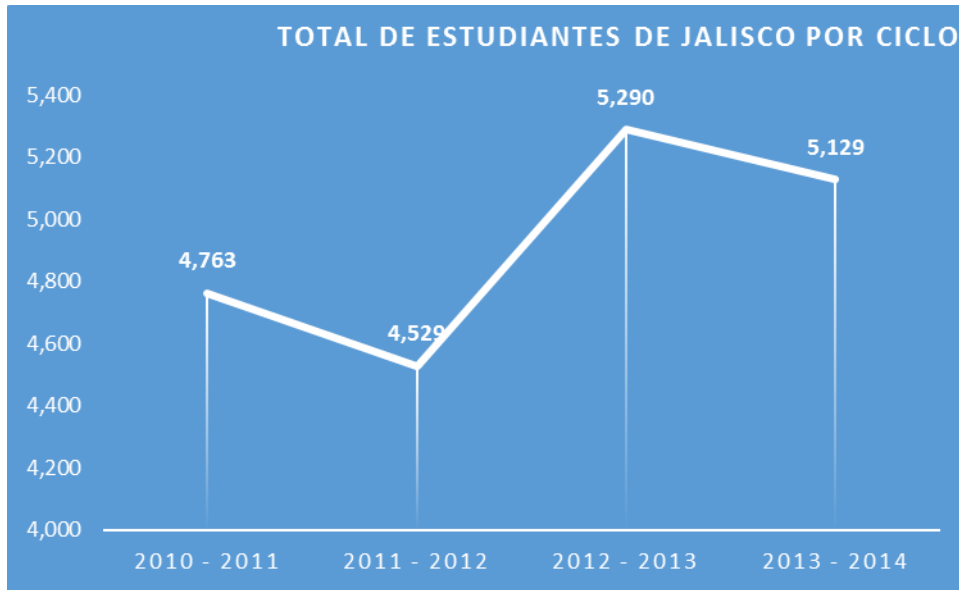


Ilustración 7 Total de estudiantes de Jalisco considerando las instituciones acotadas.

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

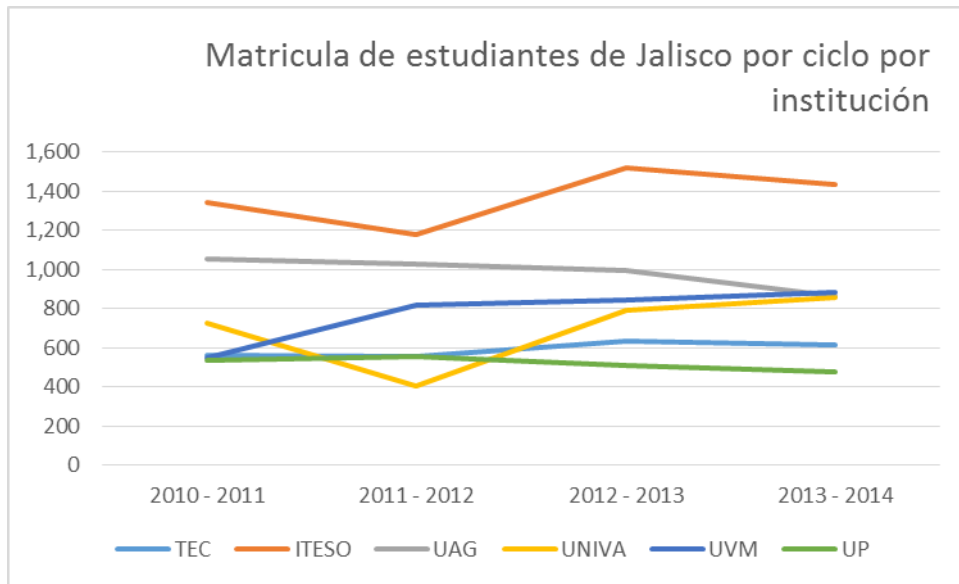


Ilustración 8 Matricula de estudiantes de Jalisco por ciclo e institución considerando las instituciones acotadas.

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

Además los estudiantes de posgrado, aunque en numeros menores, suman a la población flotante de estudiantes que necesitan del servicio propuesto.

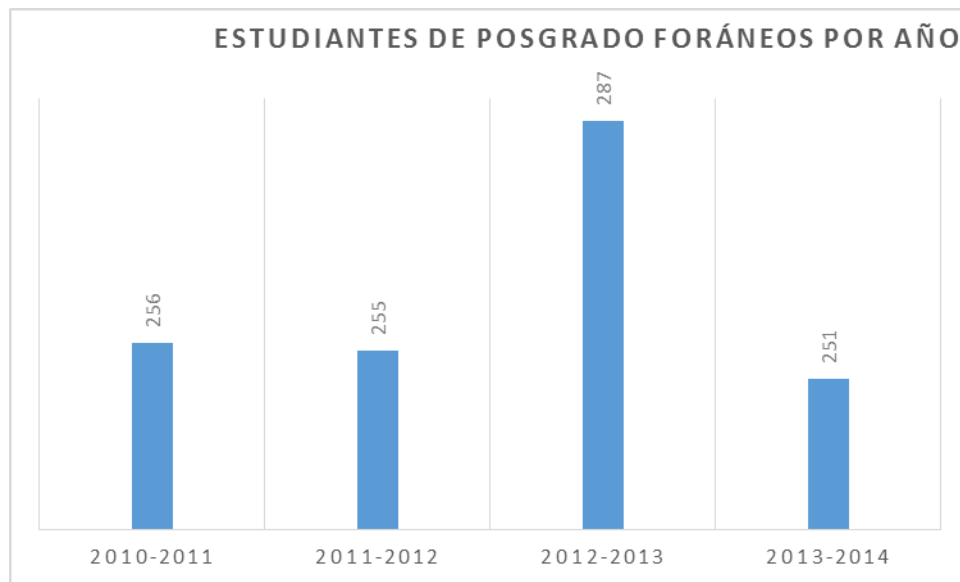


Ilustración 9 Cantidad de estudiantes de procedencia fuera de Jalisco, nacionales e internacionales por ciclo.

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

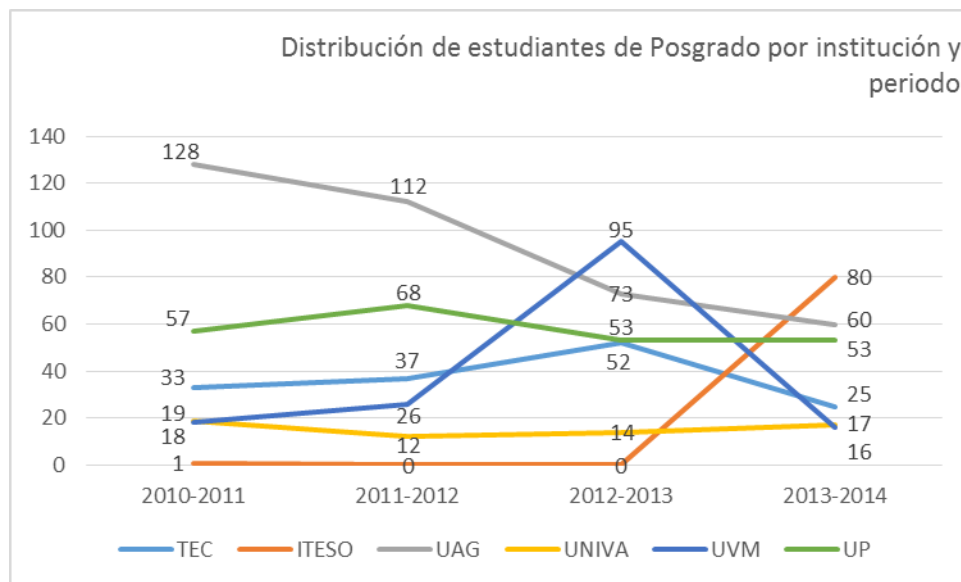


Ilustración 10 Distribución de estudiantes de posgrado, nacionales e internacionales, por instituciones por ciclo.

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

Caracterización del perfil de los usuarios potenciales

Según datos de la Secretaría de Educación Jalisco, Mas de la mitad de los estudiantes gastan arriba de \$5,000.00 pesos mensuales mientras cursan sus estudios en la zona metropolitana de Guadalajara, estos gastos corresponden en su mayoría a gastos de alquiler y recreación y turismo (Dirección de Relaciones Internacionales de la Secretaría de Educación del Gobierno de Jalisco, 2012), lo que nos lleva a suponer que después del lugar de vivienda, las actividades lúdicas son un factor determinante en el comportamiento del estudiante. Ilustración 34 y 35

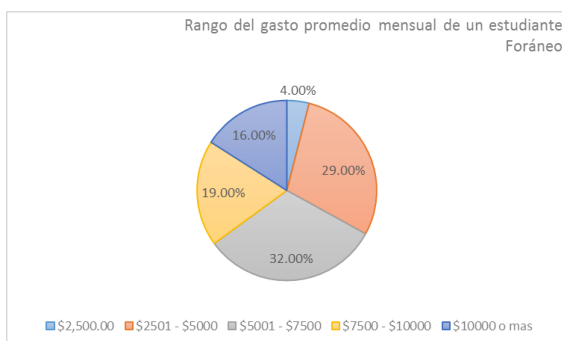


Ilustración 12 Rango del gasto promedio mensual de un estudiante Foráneo.

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

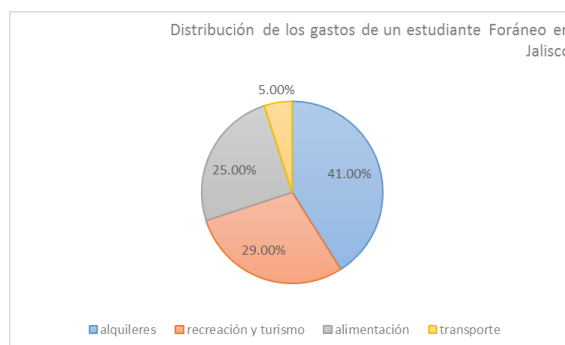


Ilustración 12 Distribución de los gastos de un estudiante Foráneo en Jalisco.

Fuente: Elaboración propia con base en los anuarios estadísticos (ANUIES 2010 a 2014)

Resumen de la situación problema

Con base en la información recolectada, se determinó que cada año existe un flujo de alrededor de 3000 estudiantes provenientes de fuera del estado de Jalisco, incluyendo los internacionales, que tienen que encontrar en Guadalajara un lugar de residencia mientras cursan sus estudios (ANUIES , 2015). A ese número se le pueden sumar los estudiantes de intercambio, de los que no se cuentan los números exactos, pero que sumaron un número de 98 estudiantes en enero de 2015 para el ITESO (ITESO, 2015) y 310 para el TEC de Monterrey campus Guadalajara al inicio del ciclo otoño de 2014, (TEC de Monterrey, 2015), 95 estudiantes de la Universidad Autónoma de Guadalajara en septiembre de 2014 (Universidad Autónoma de Guadalajara UAG, 2014). Además los estudiantes Jaliscienses, provenientes de ciudades fuera de la ZMG que de acuerdo a los números recuperados, haciendo una suposición conservadora, si significaran el 10% de la población de alumnos rondarían los 500 por ciclo escolar. Esto nos da un total que suma al redero de 4000 alumnos foráneos por ciclo escolar solo en las universidades acotadas en el estudio.

Por otro lado, existe espacio en el mercado para el desarrollo del proyecto, ya que realmente las opciones que se asemejan a la propuesta, que son las residencias del TEC de Monterrey, tienen precios muy por arriba del mercado, y las opciones restantes, aunque más accesibles económicamente hablando, presentan limitaciones en cuanto a las instalaciones, en comparación a generar un proyecto que considere las necesidades de los estudiantes y la calidad espacial desde su concepción. Finalmente la cuestión de las cualidades sustentables del edificio, generan una clara diferenciación en cuanto a la oferta existente, lo que puede destacar el proyecto.

Los aspectos que pudieran condicionar el éxito comercial del proyecto son mayormente las capacidades de pago de los estudiantes, por lo que los precios de renta de las distintas unidades son factor determinante en el éxito de la Residencia Estudiantil propuesta.

Importancia del proyecto

Las ciudades y el medio construido

En la actualidad es ampliamente reconocido que las ciudades hacen una importante contribución al desarrollo económico y social, tanto a nivel nacional como local.

- Son importantes motores de crecimiento económico
- Absorben dos tercios del crecimiento demográfico en los países en desarrollo
- Ofrecen importantes economías de escala en la provisión de empleos, vivienda y servicios
- Son importantes centros de productividad y progreso social

La total contribución del aporte potencial de las ciudades al desarrollo es a menudo obstruida por severas degradaciones ambientales en y en los alrededores de los centros urbanos de rápido crecimiento.

La degradación ambiental amenaza:

- La eficiencia económica en el uso de los recursos para el desarrollo
- La equidad social en la distribución de los beneficios y costos del desarrollo
- La sustentabilidad de los logros del desarrollo alcanzados con gran esfuerzo
- La productividad de la economía urbana en la provisión de bienes y servicios

(CNUAH-Habitat, 2000)

Partiendo de este punto las ciudades se vuelven un punto clave implementar proyectos que busquen este fin, dado que la población mundial muestra tendencias de migración de medios rurales a medios urbanos muy claras de acuerdo con el índice de Ciudades verdes de América latina el 81% de la población vive actualmente en zonas urbanas y se espera que esta cifra alcance, cuando menos en América latina, el 86% para el año 2030 (Unit, 2010).

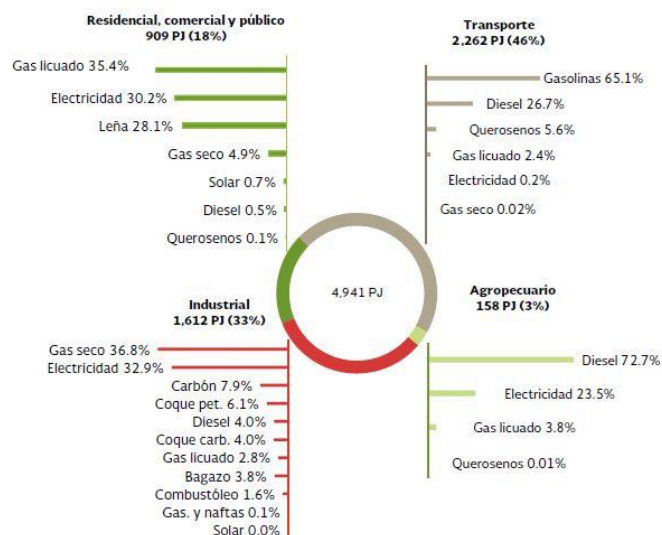


Ilustración 14 Consumo energético por sector y energético, 2013.

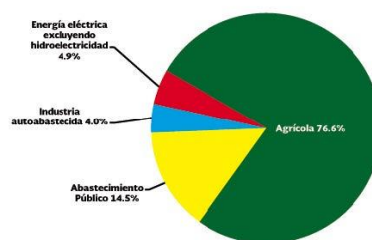
Fuente: SENER (2013)

Particularmente el medio construido representa un impacto considerable dentro das cargas globales que se generan al medio ambiente. En materia de recursos energéticos el ámbito Residencial, comercial y de servicios representa el 18% del consumo total energía, aunque también por las características e intenciones del proyecto también es posible decir que se abordan las los consumos de transporte, que representan el 46% del consumo total (SENER, 2014) aunque sea manera parcial al solo abordar la movilidad de un grupo relativamente pequeño de la población.

Por otro lado, el consumo de uso público, en donde se encuentra el consumo de agua residencial, ocupa el segundo puesto en función al volumen total usado en México (CONAGUA, 2013).

Por último la generación de residuos sólidos urbanos que en Guadalajara asciende a 2,000 toneladas de las cuales solo el 5% se entregan clasificadas por los ciudadanos. Esta situación pudiera mejorar en función al diseño y funcionamiento de los edificios.

G3.2 Distribución de volúmenes concesionados para usos agrupados consuntivos, 2012



Nota: Los datos corresponden a volúmenes concesionados al 31 de diciembre de 2012. Agrícola incluye 1.30 km³ de agua correspondientes a distritos de riego pendientes de inscripción.
Fuente: CONAGUA. Subdirección General de Administración del Agua. 2013.

Ilustración 13 Distribución de Volúmenes concesionados para usos agrupados consuntivos.
Fuente: CONAGUA (2012)

ZMG como Ciudad Educativa

Guadalajara junto con su zona metropolitana es una de las ciudades más importantes de México y de América Latina. Dentro del ranking de América Economía ocupa la posición # 17 con respecto a diversos factores que incluyen factores económicos, educativos, de sustentabilidad, infraestructura y relevancia empresarial (Economía, 2014), solo superado en México por Ciudad de México (Posición # 3) y Monterrey (Posición #15).

En la cuestión educativa es la segunda ciudad en cuanto a importancia se refiere (Comunicación social Gobierno de Jalisco, 2012). Son alrededor de 7000 estudiantes internacionales que eligen a México para realizar un intercambio académico, una práctica profesional, una estancia de investigación o un posgrado lo que representa una derrama económica anual que ronda los 300 millones de pesos (Dirección de Relaciones Internacionales de la Secretaría de Educación del Gobierno de Jalisco, 2012). Además los estudiantes de otras partes de la república que suman 11 mil 997 que presenta 160 millones de dólares (Comunicación social Gobierno de Jalisco, 2012). Con un flujo anual que ronda los 20,000 estudiantes.

Todos esos estudiantes requieren de alojamiento, consumen recursos y generan desperdicios, esto representa un impacto directo a las diversas infraestructuras de la ciudad y consecuentemente al medio ambiente inmediato de la Zona metropolitana de Guadalajara. Esta situación ha sido abordada de manera parcial al solucionarse, en su mayoría, por medio de renta de viviendas, casas o departamentos, a las cuales los estudiantes se adaptan independientemente de sus necesidades particulares, las opciones restantes que pudieran ser similares al funcionamiento de una Residencia Estudiantil ofrecen costos elevados y condicionantes de grupos sociales o religiosos, además de condicionar en gran medida las actividades de los estudiantes. Todas las opciones antes mencionadas rara vez cuentan con estrategias o tecnologías para minimizar los impactos mencionados anteriormente.

Partiendo de esas premisas, la idea de un núcleo de vivienda sustentable para estudiantes se convierte en una manera de acelerar la integración de estos nuevos conceptos de vivienda dentro de las sociedades, por un lado, la estancia universitaria presenta por lo menos lapsos de 4 años de residir en un lugar ajeno a los parámetros establecidos, además de conjugarse en la etapa en la que las personas presentan más flexibilidad de cambiar su modo de vida, aprender nuevas cosas y adaptarse a esquemas de funcionamiento nuevo, por otro lado, el edificio construido sirve a aumentar el número de edificaciones que consideran sus impactos ecológicos, lo que apoya el cambio de paradigma necesario para la construcción de una ciudad más sustentable.

2. Marco conceptual

Referencias Conceptuales

La Problemática ambiental, aunque ha sido abordada abiertamente desde los años 70's con el inicio del modelo dominante de desarrollo sustentable, con el hito que significo la conferencia de Estocolmo, determinaba los primeros lineamientos a abordar con respecto a la problemática ambiental resumidos en el crecimiento económico, la innovación tecnológica, la transferencia de tecnología del Norte al Sur (Entendiendo países en desarrollados y en vías de desarrollo en el contexto económico global de esa década), mejor manejo de los recursos naturales, la reducción de la tasa de crecimiento de la población mundial, la cooperación internacional y la elaboración de las leyes ambientales, ha evolucionado pasando por los trabajos del informa de Bruntland que sirvieron a definir con la idea de desarrollo sustentable hasta el 2002 en donde se reafirmaron los compromisos de la Agenda 21 (Tetreault, Escuelas de pensamiento ecológico en las ciencias sociales, 2008).

El proyecto está fundamentado en la escuela de pensamiento dominante de la sustentabilidad. La aproximación de la tesis a enfrentarse a la problemática se enfoca en la implementación de tecnologías adecuadas para disminuir o eliminar los impactos ambientales generados por la actividad humana (Tetreault, Una taxonomía de Modelos de Desarrollo Sustentable, 2004). Todo esto entendiendo las limitaciones que conllevan los parámetros establecidos por los organismos internacionales con orientaciones capitalistas neoliberales poco controladas que son las que han generado, de manera directa o indirecta, la crisis ambiental actual.

A la vez, es indispensable plantear en el diseño de la residencia para estudiantes, la vida y el funcionamiento del edificio considerando los procesos de consumo de energía y recursos así como el manejo de los residuos del funcionamiento del mismo, tomando en cuenta los conceptos de biomímesis en los que se busca alcanzar la máxima eficiencia en el aprovechamiento de la energía y los recursos para minimizar las perdidas en el sistema (Bermejo, R., 20).

Antecedentes empíricos

Residencias Estudiantiles

Dentro de la oferta de edificios que responden a esta tipología es notorio que existen diferentes definiciones para el concepto de residencias estudiantiles y estas varían dependiendo del lugar geográfico, la institución etc. El concepto, aunque conocido y aplicado en México no cuenta con la popularidad que tienen en otros países del mundo, particularmente los más desarrollados, en donde se encuentra la mayor

cantidad de oferta. Esto puede deberse a las características socioeconómicas de dichos países que incluyen los costos relativos de vivienda, la configuración de los núcleos universitarios regionales o nacionales, en donde ciertas ciudades se identifican como núcleos académicos y culturales que a menudo coinciden con ciudades de gran relevancia en relación con su entorno macroeconómico a donde los estudiantes emigran con el fin de cursar sus estudios etc. Además, la tipología y distribución de espacios en dichas residencias también es igual de diversa, encontrándose diferentes niveles de privacidad entre los habitantes, tipos, y distribución de equipamientos y áreas de usos comunes, servicios y demás prevaleciendo en su gran mayoría, las edificaciones verticales.

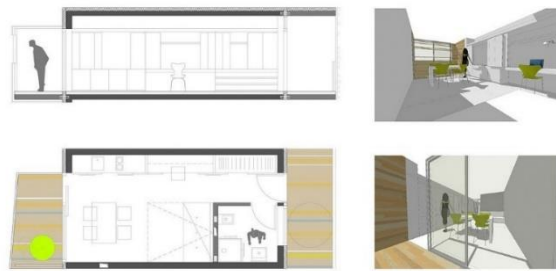


Ilustración 16 Unidad tipo Basket apartments
OFIS Architects
Fuente: Archdaily (2015)

Según las observaciones de la investigación se pueden definir las residencias en dos tipos:

- “On campus” en donde las universidades proveen, de manera independiente o asociada con inversión privada, de espacios de alojamiento para los estudiantes, generalmente dentro del campus. (ejemplos como “The Green” y “Linacre college” encontrados en el apartado de Antecedentes empíricos)
- “Off Campus” donde interviene en su mayoría la iniciativa privada, se encuentra fuera de los campus universitarios pero en distancias que faciliten el acceso y la movilidad de los estudiantes a sus centros universitarios.

En cuanto a la privacidad se encuentran diferentes tipos de distribuciones interiores que manejan a su vez niveles de independencia en el uso de espacios de servicio (Baños, cocinas, comedores, áreas de esparcimiento, etc.)

Como se puede observar en la ilustración 16, las distribuciones más comunes incluyen la división en núcleos de 1 a 4 recamaras con espacios de servicio como cocina, sala y baños compartidos, así como

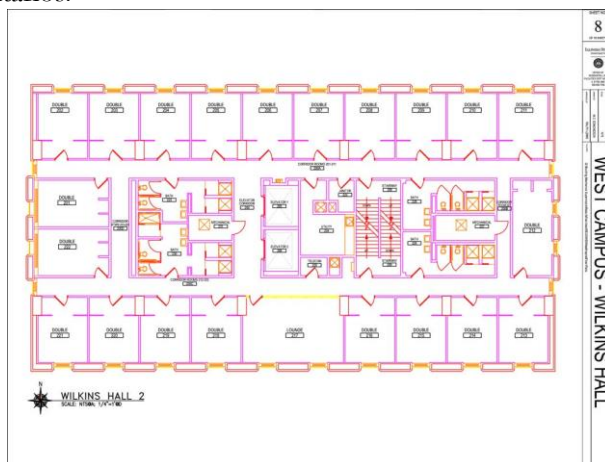


Ilustración 15 Planta tipo Wilkins residence halls
de la Universidad del estado de Illinois
Fuente: University Housing Services

unidades tipo “Studio” en donde el mismo espacio alberga cocina, cama, área de trabajo, estos últimos pueden existir con baño incluido dentro de la misma habitación o baños compartidos por número de unidades o pasillos como se estila en residencias “On campus”.

KOLLEKTIV - 2,5HE - 51,5m ²	FAMILIE - 3HE - 62,5m ²	DOBBEL - 2HE - 34m ²	PAR - 2HE - 41m ²	SINGEL - 1HE - 16,5m ²	SINGEL - 1HE - 20m ²
FAMILIE - 2,5HE - 51,5m ²	KOLLEKTIV - 3HE - 62,5m ²	PAR - 2HE - 34m ²	DOBBEL - 2HE - 41m ²	"SINGEL" - 1HE - 16,5m ²	"SINGEL" - 1HE - 20m ²

LEILIGHETSTYPOLOGIER
3 ulike typologier i kombinasjon

Ilustración 17 Muestra de tipos de distribución de espacios en residencias estudiantiles Grønneviksøren Student Apartments, despacho 3RW ARKTEKTER, Bergen, Noruega.
Fuente: Archdaily (2015)

Las residencias estudiantiles pueden contar con amenidades que dan servicio al total de la población, estas varían de residencia en residencia y pueden incluir Gimnasio, salas de estudio, jardines, salas de cine, salas de computación, biblioteca, cuarto de juegos y alberca entre otros. Todos los anteriores pueden considerarse incluidos en el costo de la renta o servicios adicionales a contratar por el habitante dependiendo de la organización de la residencia en particular.

Dentro de la oferta actual existen también residencias estudiantiles que incorporan en su diseño y funcionamiento estrategias para la disminución de impacto ambiental, dichos proyectos, aunque escasos, encuentran en estas estrategias beneficios económicos en cuanto a la disminución de los consumos energéticos y de recursos y de la demanda creciente de este tipo de edificios que se está suscitando en el mercado internacional.

Oferta Actual en la ZMG

Actualmente, los estudiantes cubren sus necesidades de vivienda a través de los siguientes medios:

- Casas de asistencia: usualmente pertenecientes a instituciones religiosas o privadas

- Renta de departamento o casa: en el esquema más frecuente de compartir los costos de renta y servicios con amigos, familiares o personas desconocidas.
- Agentes privados que ofrecen cuartos de casas adecuadas para recibir estudiantes: Compañías como “Conexión GDL” que adecuan casas o edificios para recibir estudiantes.
- Vivienda con familiares: es común que algunos estudiantes cuenten con familia en la ZMG y se hospeden con ellos durante el curso de sus estudios.

Enfocándose en la competencia directa que se encuentra en la zona metropolitana de Guadalajara, que son lugares en renta, se pueden generar 3 clasificaciones principales:

- Residencias estudiantiles: que es el caso de la Residencia del Tecnológico de Monterrey campus Guadalajara, que tiene una tipología de residencia “On Campus”, es administrada por la propia universidad y se encuentra dentro de los terrenos de la misma, contando con unidades sencillas y dobles con baño privado y numerosos servicios como:
 - Limpieza de lunes a sábado
 - Internet inalámbrico
 - Utilidades (Luz, agua y telefonía fija)
 - Servicio de televisión por cable
 - Centro de cómputo
 - Sala de juegos
 - Sala de cine
 - Sala de socialización
 - Lavandería.

Adicionalmente cuentan con edificios de departamentos ubicados frente al campus en donde se ofrecen unidades para 5 y 2 personas con baño y áreas comunes compartidas el rango de precios se coloca desde los \$7,846.00 a los \$11,760.00 pesos por mes por persona, lo que la coloca como una de las opciones más costosas de la ciudad de Guadalajara (ITESM Campus GDL, 2015).



Ilustración 18 Residencia estudiantil TEC de Monterrey

Fuente: www.gda.itesm.mx (2015)

- Agentes privados que ofrecen residencia a estudiantes: En la modalidad de Casas de asistencia, manejados en algunos casos por instituciones religiosas o civiles como la Alto valle, que da servicio principalmente al alumnado de la Universidad Panamericana basada en principios de El Opus Dei (Residencia Universitaria AltoValle., 2015), o compañías privadas que ofrecen cuartos en renta como “Conexión GDL” o “Intégrate”, las cuales se enfocan en el mismo segmento del mercado pero ofrecen esquemas menos formales y reglamentados. En ambos casos, mayormente se adecuan casas para el fin propuesto, en donde solo se rentan los cuartos individuales y se ofrecen áreas y amenidades comunes. Los servicios y amenidades varías entre residencia y residencia, incluso dentro de las mismas compañías, pero los más comunes son:

- Internet inalámbrico
- Áreas de estar comunes
- Televisión por cable
- Gas, luz y agua incluidos

Los costos promedio de las opciones Conexión Gdl e Intégrate van de los \$2,500.00 a los \$5,600.00 pesos por persona, las residencias como Altovalle son más herméticas en cuanto a sus cuotas.

- Renta de vivienda independiente: en donde se renta una casa o departamento y se comparten los gastos ya sea con amigos o familiares, que después genera una sub categoría que es la renta de cuartos, en donde los cuartos desocupados, por varios motivos que incluyen la finalización de estudios, dichas casas o departamentos se ofertan al mercado para que se habiten (Paginas como “Dada Room” (DADA ROOM, 2015) o “Comparto Depa” (Comparto depa, 2015), estas son mucho más difíciles de clasificar ya que la oferta inmobiliaria para renta es bastante extensa en la ZMG, sin embargo, a través de las páginas antes mencionadas se buscaron ejemplos



Ilustración 19 Imágenes de algunos espacios de viviendas de Intégrate.

Fuente: IntegrateMéxico (2015)

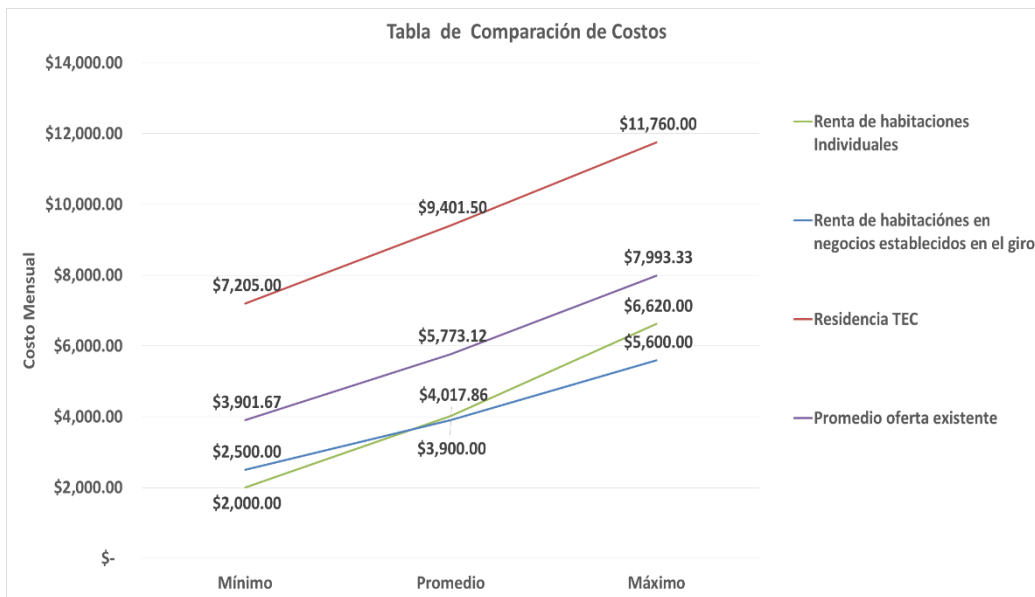


Ilustración 20 Tabla de Comparación de costos mensuales de vivienda por persona.

Fuente: elaboración propia basado en datos de la investigación

significativos en donde se puede suponer que el costo por la habitación es el costo que estaría pagando un estudiante por vivir en una casa o departamento compartido, nuevamente algunas de estas opciones podían incluir o no los servicios de luz, agua, gas, mantenimiento o limpieza, el rango de precios desde los \$2,000.00 hasta los \$6,620. Pesos por habitación.

En cuanto a la tipología de la propuesta de este proyecto, la competencia más cercana es la del Tecnológico de Monterrey, con la diferencia de la clasificación “Off Campus” que tendría el proyecto, en cuanto a la competencia en el mercado se encuentran las dos categorías restantes. Así que el rango de precios a acotarse sería en el área que tiene como límite superior el rango de precios promedio mensual de la oferta existente total para la zona metropolitana de Guadalajara.

Residencias Estudiantiles Sustentables en el mundo

Para la realización de esta investigación se realizó un estudio comparativo de varias edificaciones que comparten características similares con la intención del proyecto: El objetivo de la edificación (Hospedaje estudiantil), tipología arquitectónica (vivienda vertical) y características activas o pasivas de mitigación de impacto ambiental.

The Green

Ubicado en Inglaterra este complejo habitacional estudiantil es el ejemplo más adecuado de lo que se aspira a lograr con el proyecto de investigación. Apuesta por una edificación sustentable abordando el cuidado del medio ambiente con la implementación de numerosas tecnologías además de también fomentar la educación de sus estudiantes por medio de apoyo de personal de planta en el complejo. Por otra parte fomenta la cohesión social y las actividades físicas y culturales de los residentes lo cual es una cuestión que es muy raramente abordada en los proyectos de esta índole.

Características generales

- Capacidad: Más de Mil camas repartidas en 34 casas (con 12 habitaciones) y 103 apartamentos (Con 6 habitaciones)
- Universidad: University of Bradford
- Localización: West Yorkshire, Inglaterra

Elementos sustentables de diseño y operación

Materiales:

- Construido de Paneles prefabricados de Madera de una fuente sustentable
- Los módulos de baño fueron hechos localmente e instalados usando una grúa con unidades completas para maximizar la productividad y reducir el desperdicio

Uso de Energía:

- Hay interfaces interactivos que muestran a los estudiantes cuanta energía o agua están usando,



Ilustración 21 The Green, estanque y núcleo de edificios.

Fuente: gwp-ps (2015)

permitiéndoles comparar su uso de energía contra el de sus vecinos en tiempo real

- Todos las habitaciones, departamentos y casas son iluminados con luz de bajo consumo energético
- Los materiales de construcción y el aislamiento de alto standard con los que los departamentos y las casas han sido aislados los hacen sellados, que significa que las habitaciones requieren poca calefacción
- Los radiadores en las habitaciones tienen válvulas controladas termostáticamente
- Unidades de ventilación mecánica recuperadoras de calor circulan aire fresco y filtrado con una recuperación de calor del edificio del 80%, resultando un continuo suministro de aire fresco

Manejo del Agua

- Llaves y regaderas aireadas que resultan en una disminución de uso de agua mientras el agua se mezcla con aire
- El agua es calentada por paneles solares los cuales precalientan el agua para regaderas y llaves
- Inodoros de doble flujo (Para sólidos y líquidos) y agua de lluvia que es usada para los inodoros
- El lago en el centro de la villa es usado para cosechar agua de lluvia así como los techos de los edificios



Ilustración 22 The Green, The Orchard.
Fuente: gwp-ps (2015)

Manejo de Residuos

- Las casas y departamentos tienen extensas instalaciones de reciclaje
- Se fomenta que los estudiantes consideren cada pedazo de desperdicio para ponderar si puede ser reciclado, esto si articula con la practica actual de la universidad – no existen botes de basura en las salas de enseñanza, espacios sociales u oficinas, en vez de eso, un rango de instalaciones de reciclaje pueden ser encontradas para ayudar en la separación de basura para reciclaje efectivamente

Hábitos de alimentación

- Se fomenta que los estudiantes cultiven vegetales
- Los comedores están diseñados para permitir que los habitantes coman juntos

Otros

- Un equipo de “Embajadores Verdes” animan y ayudan a sus compañeros residentes a vivir en la manera más sustentable posible, así como organizar programas sociales de competencias y eventos. (Bradford, 2015)

Distinciones

- Galardonados con el “BREEAM accolade of ‘outstanding’”. Por las siguientes características:
 - Interfaces de monitoreo de energía en cada apartamento y casa.
 - Paneles solares.
 - Edificio con marcos de madera altamente aislante, unidades de recuperación de calor (Recuperación de 80%).
 - Unidad de calefacción y energía combinada (Combined heat and power unit, CHP)
 - Iluminación de bajo consumo energético
 - Secure by design standard (lighting and security)
 - Cosecha de agua de lluvia (Utilizando el estanque de biodiversidad y tanques de almacenamiento adicionales)
 - Válvulas termostáticas en los radiadores
 - Almacenamiento y estacionamiento de bicicletas seguro
 - Espacio verde abierto (2m² por ocupante)
 - Plaza abierta y escenario

Basket Apartments

El proyecto presenta la particularidad de ser un proyecto comisionado por la iniciativa privada a una firma arquitectónica, esto es relevante porque indica que es plausible edificar con el uso de vivienda sustentable estudiantil como inversionista. Además de presentar diseños vanguardistas favoreciendo la imagen urbana de la zona metropolitana de Guadalajara

Información general

- Capacidad : 192 dormitorios
- Universidad: Proyecto particular
- Localización: Paris, Francia
- Diseñado: Ofis



Ilustración 23 Basket apartments, Interior.
Fuente: Ofis-a (2015)

Elementos sustentables de diseño y operación

Materiales

- Aislamiento exterior de 20 cm de espesor.
- Se utilizan interruptores para evitar los puentes térmicos

Manejo de Energía

- Diseño de ahorro pasivo de energía generando ventilación cruzada en las unidades
- Diseño de ahorro pasivo que permite iluminación natural
- Ventilación controlada con sistemas mecánicos de doble flujo. Se reutiliza el calor del aire de escape
- Techo cubierto con 300 m² de paneles fotovoltaicos para generar electricidad.

Manejo del Agua

- El agua de lluvia se recolecta en una piscina y se utiliza para el riego de los espacios verdes.

Manejo de Residuos

- N/A

Hábitos de alimentos

- N/A

Otros



Ilustración 24 Basket apartments. Exterior
Fuente: Ofis-a (2015)

- Edificio diseñado para estar en sintonía con los esfuerzos de desarrollo sostenible de Paris, de viviendas con consumos de 50 kw-hm2 o menos

Distinciones

- N/A

(architects, 2013)

Universidad Del Sur de California Arts and Humanities College (University of southern California)



Ilustración 25 USC HOUSING

Fuente: USC (2015)

Esta universidad americana presenta también muchas intervenciones para mitigar el impacto ambiental. Su particularidad es la implementación de un sistema de transporte dentro del campus que evita el uso de vehículos particulares. Además el programa de apoyo para el reciclaje/ donación al final de la estancia universitaria y el facilitar el reciclaje de desperdicio eléctrico prometen ser de gran ayuda considerando la cantidad de tecnología que se consume hoy en día.

Información General

- Capacidad: N/A
- Universidad: Universidad del sur de california (University of southern California)
- Localización: Los Ángeles, Estados Unidos de Norte América

Elementos sustentables de diseño y operación

Materiales

- Se reduce el desperdicio usando alfombra nueva que está hecha, al menos parcialmente con materiales reciclables y alfombra reciclada. Más allá de eso, la USC recicla el 100% de su alfombra reciclable.

- Uso de Pintura con un bajo nivel de compuestos orgánicos volátiles.

Manejo de energía

- Se implementan iluminación de bajo consumo de energía, utilizando bulbos de CFL, temporizadores y sensores de movimiento.
- Implementación de interfaces informativas de consumo eléctrico

Manejo de agua

- Instalación de regaderas de bajo flujo y aireadores.
- Se reemplazaron los inodoros con inodoros de menos de 1.6 galones (o menos) por descarga y se instalaron máquinas de lavandería de bajo consumo

Manejo de residuos

- Se reciclan cartuchos de impresora, botellas y latas, plástico y vidrio, baterías y balastos. Para ayudar a nuestros asistentes en el reciclaje se ha provisto de botes de basura en localizaciones convenientes en todos los edificios.
- Se reciclan desperdicios de construcción y renovación
- Se recicla el 100% del desperdicio reciclable de los estudiantes.

Hábitos alimenticios

- Los comedores de la residencia utilizan vajilla, vidrio y cubiertos en vez de desechables y ambas operan en sistemas de comida sin charolas, al estar sin charolas, se ahorraron 76511 galones de agua y disminuyeron los químicos usados para lavar la losa aproximadamente en 145 galones en el año académico 2008/2009.

Otros

- Las residencias de USC están amuebladas con muebles provenientes de fabricantes verdes comprometidos a limitar su impacto ambiental con sus elecciones en materiales, transportación y re-uso de productos
- Se utilizan pequeños vehículos eléctricos en el campus resultando en cero emisiones de carbono y reducción de ruido
- Al final de la estancia la universidad ofrece apoyo para reciclar o donar los bienes acumulados y no deseados durante la estancia de estudios (Ropa, papeles, residuos electrónicos, etc.)

(California, 2010)

Linacre College, Universidad de Oxford

La universidad de Oxford es una de las más reconocidas en el mundo por su calidad académica y su infraestructura educativa. Es en muchos aspectos un ejemplo que puede ser replicado en proyectos a lo largo del mundo en donde una universidad o, en el caso particular de



Ilustración 26

Fuente: Linacre, Oxford (2015)

este proyecto, varias universidades, pueden busque ofrecer no solo la formación académica dentro de la institución sino la educación integral para generar personas conscientes de su medio ambiente y entorno social.

Información general

- Capacidad: 167 habitaciones y 15 habitaciones dobles o apartamentos
- Universidad: Linacre college University of Oxford
- Localización: Oxford, Inglaterra

Elementos Sustentables de diseño y operación

Materiales

- Diseño solar pasivo
- Alto aislamiento térmico
- Alta masa térmica
- Ventanería de doble cristal de baja emisión de dióxido de carbono
- Estructura y materiales constructivos basados en “Embodied energy analysis”
- Material aislante natural o reciclado
- Cobre reciclado
- Madera de fuentes sustentables
- Se evitó el uso de CFC’s/ HCF’s
- Pinturas orgánicas o basadas en agua

Uso de energía

- Reducción en el consumo de gas en 30%
- Reducción en el consumo de electricidad en 25%
- Reducción de 31% en la emisión de dióxido de carbono
- Calentadores de condensación
- Recuperación de calor
- Iluminación de bajo consumo energético
- Aparatos domésticos de gas
- Iluminación natural buena en habitaciones orientadas al sur
- Passive stack ventilation system

Manejo del Agua

- Reducción de 36% en el consumo de agua
- Reciclaje de aguas grises

Manejo de Residuos

- Reciclaje de los desperdicios producidos en la residencia

Hábitos Alimentarios

- N/A

Otros

- Habilitado de infraestructura ciclista

Distinciones

- Calificación BREEAM de excelencia

(Linacre & Linacre College, 2014)

Resumen

Las condiciones climatológicas de cada uno de los lugares en donde se ubican las residencias estudiadas, en comparación, cuentan con climas más extremos que los que se encuentran en la ciudad de Guadalajara, esto condiciona el proyecto de manera que se pueden omitir ciertos sistemas

constructivos como lo son las ventanas con doble cristal o los materiales aislantes de grandes espesores que se encuentran en los casos de “The Green” o el “Linacre college”, además el catálogo de materiales e información con la que se cuenta actualmente en el país, y en general en Latinoamérica, es aún demasiado reducido como para sofisticar el estudio de los materiales con la metodología de “Análisis de energía embebida en los materiales de construcción”

Se puede considerar que las primeras estrategias a tomar para la realización del proyecto son orientadas a la reducción en el consumo de recursos y energía, tomando en cuenta los casos estudiados, lo cual puede ser alcanzado de manera pasiva con mayor facilidad al diseñar el edificio dando preferencia a la iluminación y ventilación natural.

De manera particular, fuera de los elementos y estrategias arquitectónicas empleadas por los casos en cuestión, Es posible recuperar las estrategias que están centradas en el habitante, en lugar del edificio, como es el caso de los “Embajadores Verdes” en “The Green”, estos son un grupo de personas que sirven de guía y apoyo a los nuevos residentes facilitando la adaptación a los esquemas de funcionamiento del edificio, como pudieran ser los programas de reciclado o de disminución en el consumo de recursos, y además pueden extender sus funciones hacia la difusión de información concerniente a cuidado del medio ambiente y las repercusiones de la actividad humana sobre el medio natural.

CARACTERÍSTICAS SUSTENTABLES	<i>Linacre College, Universidad de Oxford</i>	<i>Basket Apartments, Paris, Francia</i>	<i>The green, University of Bradford</i>
MATERIALES	●	●	●
MANEJO DE ENERGÍA	●	●	●
MANEJO DEL AGUA	●	●	●
MANEJO DE RESIDUOS	●	—	●
ALIMENTACIÓN	—	—	●
DISTINCIONES	BREEAM – score <u>excellent</u>	—	BREEAM <u>accolade of “Outstandig”</u>

Ilustración 27 Resumen de estrategias y casos más relevantes

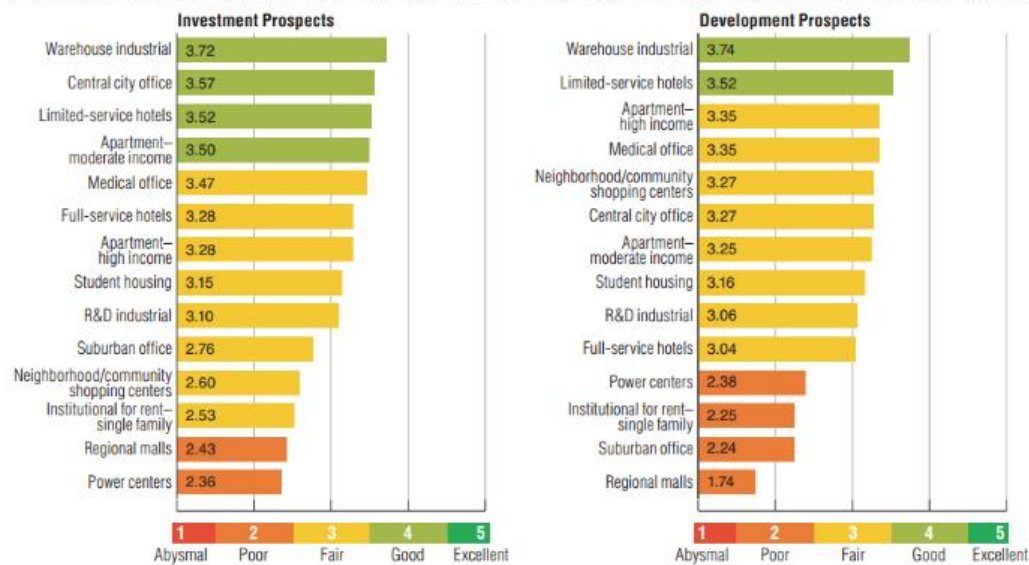
Fuente: Elaboración propia

La otra estrategia recuperable sería la del fomento de la agricultura urbana, sirviendo para mantener la vegetación y arbolado de las instalaciones así como promover la práctica que presenta muchos beneficios en relación al desarrollo urbano.

El mercado de las Residencias estudiantiles y la demanda de lo sustentable.

El mercado de la Residencia estudiantil en México es aún un nicho poco explotado, mientras que en Estados Unidos y Europa figura como un prospecto de interés para inversionistas, perfectamente identificado (Urban Land Institute, 2015), en México no se han dado las condiciones para que este tipo de actividad florezca o no ha habido el suficiente interés por parte de los desarrolladores.

Exhibit 4-2 Prospects for Commercial/Multifamily Subsectors in 2015



Source: *Emerging Trends in Real Estate 2015 survey*.
 Note: Based on U.S. respondents only.

Ilustración 28 Prospectos de inversión en los subsectores comercial/Multifamiliar en 2015
 Estados Unidos.
 Fuente: PWC (2015)

El sector de residencias estudiantiles está identificado como una de las mejores apuestas en el mercado global, debido a que la población joven es propensa a emigrar hacia las zonas urbanas en búsqueda de mejores oportunidades y requieren de espacios que se encuentren cerca de los centros universitarios, de trabajo y de centros sociales, comerciales y culturales que la ciudad ofrece, por otro lado identifica que las ciudades con Universidades importantes atraen esta población de interés. Por último, se prevé que la comunidad de inversionistas global favorezca las residencias para la tercera edad, instalaciones médicas, residencias estudiantiles, centro de datos y “Self storage” por la robusta demanda que representan. “Todas las anteriores han sido una tendencia en crecimiento durante los últimos 10 años, de acuerdo con el Property Databank, que dice que el aumento de los fondos especializados, como lo son el cuidado de la salud y la vivienda estudiantil, han cambiado el acomodo de sus índices comprendiendo el 15 por ciento y convirtiéndose en el tercer sector más grande solo después de oficinas y ventas al menudeo (Urban Land Institute, 2015)”.

Figure 4 Sector investment prospects 2015

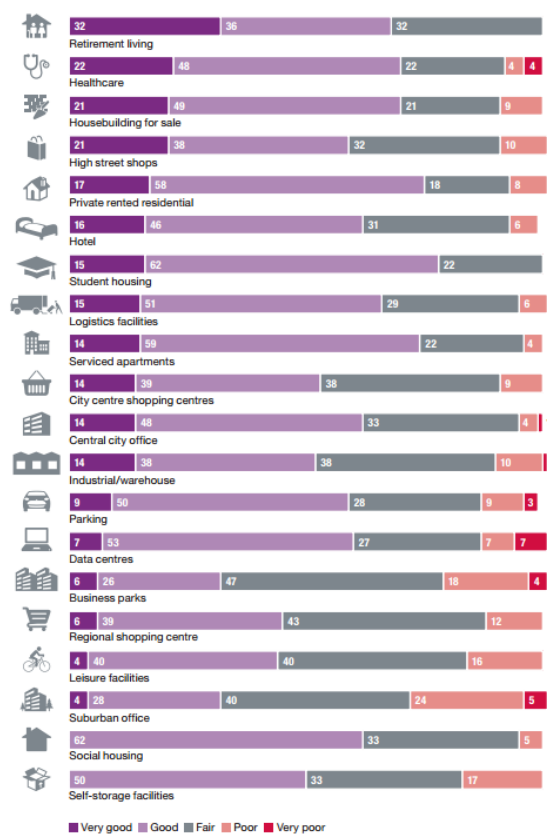


Ilustración 29 Prospectos de inversión por sector en Europa Fuente: PWC (2015)

Por otro lado, un proyecto de estas características puede beneficiarse de estrategias sustentables, no solo por el incremento en el interés de los posibles habitantes, sino también por la reducción en los costos operativos que el diseño sustentable implica. El U.S. Green Building Council, refiere que en promedio, la certificación LEED Gold tiene como resultado (USGBC, 2015):

- Reducción en consumo de energía en un 25%
- Reducción en el consumo de agua en un 11%
- Incremento en la satisfacción del ocupante en un 27%
- Decremento en 34% en las emisiones de gas de efecto invernadero

Adicionalmente se pueden listar beneficios adicionales como el incremento de valor del edificio, el incremento en la ocupación, el incremento en las rentas, mejoran el panorama financiero del proyecto a través de diferentes indicadores (ROI) (McGraw-Hill Construction, 2011).

Muchos otros beneficios se encuentran estudiados en ambientes corporativos, en donde compañías como CB Richard Ellis, quienes reportan un incremento en productividad en 42.5% y una baja en días de ausencia por enfermedad a 2.88 días en un promedio de 45% de sus empleados en edificios con las certificaciones LEED y Energy Star. Paralelamente un estudio de la Universidad de Michigan reportó que los edificios verdes registraron 40 horas de trabajo adicional de personas que sufrían condiciones relacionadas con las vías respiratorias y estrés (McGraw-Hill Construction, 2011). Estas condiciones pudieran considerar incremento en el desempeño académico de los habitantes de una residencia estudiantil.

En México, existen varias de las condiciones que pudieran indicar que el desarrollo de este tipo de proyectos es viable, se cuenta con la demanda educativa y la oferta está concentrada en puntos geográficos muy específicos del país, la densificación ya es una estrategia en las ciudades que son consideradas como centros educativos y además se están implementando estrategias y figuras de inversión que benefician los modelos de arrendamiento como las Fibras, que es un fideicomiso en donde se adquieren los derechos por las ganancias de una parte de un bien inmueble en arrendamiento mientras se mantienen los derechos de propiedad.

Por otro lado, las características que hacen al edificio sustentable cuentan con elementos que, no solo diferencian y posicionan el proyecto en el mercado, sino que responden a un perfil que algunos sociólogos llaman Echo – Boomers, personas nacidas en el periodo de 1977 a 1997, con una población de 80 millones identificada en Norte América, perfilados como bien informados y con conocimiento en medios de comunicación, cómodos con los cambios traídos por las nuevas tecnologías e inmersos en la revolución del comercio electrónico y la revolución en comunicaciones más que cualquier otra generación, mismos que están transformando el panorama del mercado globalmente, Mark L. Alch. Describe: “no parecen ser un grupo de compradores irresponsables, autoindulgentes, buscadores de gratificación, Las encuestas muestran que son fuertes

Business Benefits of Green Building		
	for Green Retrofit and Renovation Projects	for New Green Buildings
Operating Cost Savings		13.6%
Over 1 year	8.5% owners (10.5% tenants)	
Over 10 years	16% owners (15% tenants)	
Building Value Increases	6.8%	10.9%
ROI Improvement	19.2%	9.9%
Occupancy Increases	2.5%*	6.4%
Higher Rents	1%	6.1%

* Median is presented here because a few significant outliers skewed the average, likely due to major renovations that turned previously unrentable spaces into Class A rental properties.

Ilustración 30 Tabla de beneficios de Edificios verdes en Estados Unidos

Fuente: Green Outlook 2011: Green trends Driving Growth.

defensores de la responsabilidad social. Como sus padres, la generación Baby-Boom, se interesan por el mundo, el medio ambiente, la pobreza y los problemas globales en general (Alch, 2000)”

Esto se suma a lo sucedido durante la década de los 90’s, con la emergencia de una serie de problemas ambientales globales, como el agujero en la capa de ozono, el surgimiento del calentamiento global como un tema ambiental de relevancia internacional, etc. Que generó que los consumidores comenzaran a incrementar la demanda de productos considerados ambientalmente responsables. Finalmente desde la década pasada, el 2000, la sensibilidad ambiental ha alcanzado niveles nunca antes vistos, reflejado en el incremento en la preocupación del público de detener, e incluso revertir, los impactos ambientales de la actividad humana (Leonidou, Leonidou, & Kvasova, 2010).

Habiendo dicho esto, es prudente considerar que los límites están bastante desdibujados en cuanto a las generaciones en el mundo real, y más si consideramos que las características o arquetipos descritos son difíciles de regionalizar a la cultura Mexicana, pero es evidente que la oferta y demanda de productos, tecnologías y espacios sustentables, está popularizándose en el país y en el mundo. Por otro lado, a pesar de que esa generación, como está definida en la gráfica, ya está cursando sus estudios universitarios o ya los ha concluido, realmente los que pagan por el servicio de residencia estudiantil son los padres de los estudiantes, así que es posible unir los intereses de la generación pasada con la generación actual, en función a aumentar las posibilidades de éxito del proyecto.

Con el fin de evaluar cómo el mercado y el usuario final consideran como un valor agregado el residir en una residencia sustentable y determinar el potencial de adopción de hábitos sustentables del posible habitante y al público en general, existen ciertos factores culturales, políticos y éticos que facilitan la adopción de actitudes ambientales en las personas (Leonidou, Leonidou, & Kvasova, 2010):

- Culturales:
 - Colectivismo: La convicción que un individuo tiene con respecto a los otros, considerando la interdependencia.
 - Orientación a largo plazo: Refiere a los prospectos percibidos por el individuo que

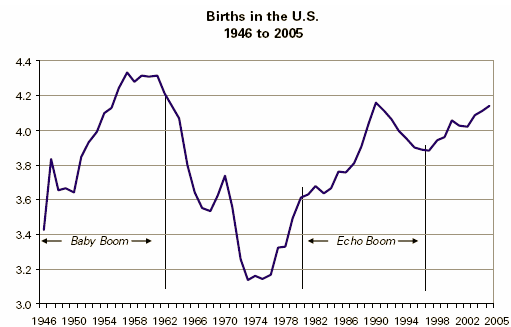


Ilustración 31 Nacimientos en Estados Unidos, Periodo de nacimiento de los Echo-Boomers
Fuente: (Cummings, 2012)

una sociedad estará en una posición para sobreponerse a sus problemas a través del tiempo.

- Políticos
 - Acción política: Denota el deseo del individuo a involucrarse en problemáticas sociopolíticas de diversas índoles, desde actividades de poco riesgo, pasivas y/o institucionalizadas a actividades de alto riesgo, activas y de comportamiento poco convencional.
 - Liberalismo: Refiere a las ideologías políticas que caen en la dimensión “Izquierda” del espectro.
- Éticos
 - Deontológicos: enfocada éticamente a los fundamentos de, “El Deber” y las normas morales, pudiendo responder a las normas morales personales.
 - Obediencia a la Ley: Definido como el grado en el que un individuo respeta las leyes de su país o región. Aunque puede ser aplicado también reglamentos más particulares.

Estos abonan a actitudes que generan una respuesta particular de cada una de ellas en diferentes direcciones:

- Actitud ambiental Interior: que llevan al comportamiento de preferencia de productos “Verdes”, que refiere a la preferencia y uso de productos que son amigables con el medio ambiente o han sido producidos con procesos y materiales ecológicos, e influyen en la satisfacción del producto
- Actitud ambiental exterior: que se relacionan con el comportamiento pro Ambiental general, que se refiere a todos los elementos en la psicología de un individuo que refleja sensibilidad a los problemas ambientales, e influyen en la satisfacción de vida de las personas.

Esta identificado que la actitud pro ambiental es más probable que suceda en individuos cuando es colectivista, orientado al largo plazo, políticamente activo, deontológico y obediente de la ley. Por otro lado las dos actitudes, interna y externa, pueden coexistir en un individuo, por ejemplo, un individuo puede no mostrar una actitud ecológica general y aun así tener preferencias de compra de productos amigables con el medio ambiente así como un individuo con una actividad ambientalista general, puede no tener dentro de sus parámetros de consumo, las consideraciones ecológicas de los productos (Leonidou, Leonidou, & Kvasova, 2010).

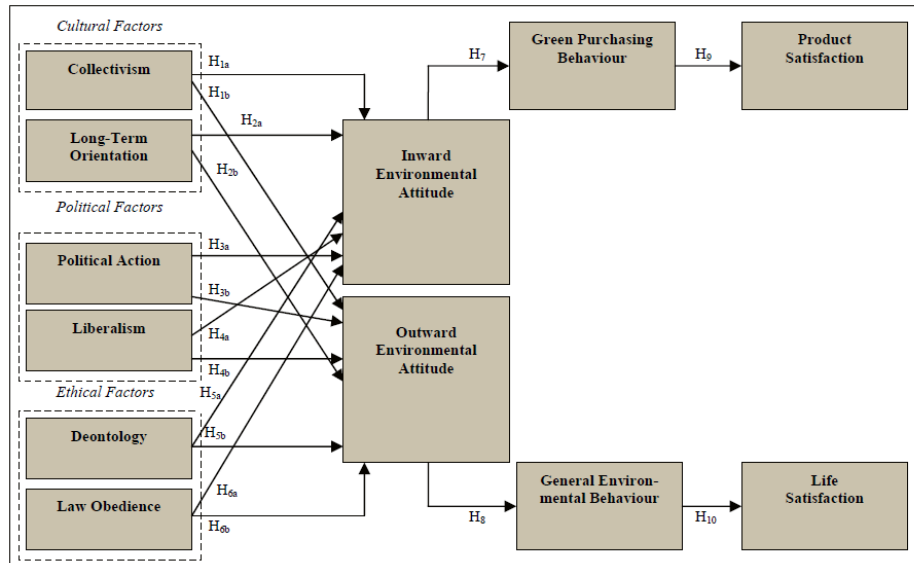


Ilustración 32 Modelo conceptual de Factores que intervienen en la generación de actitudes sustentables

Fuente: Leonidou, L. C., Leonidou, C. N., & Kvasova, O. (2010).

Además el perfil del estudiante universitario cuenta con varias de las características citadas anteriormente, con excepción probablemente de la obediencia de la ley, lo que lo convierte en una opción de acercamiento de los perfiles exteriores hacia el mundo de los productos y materiales considerados sustentables y a los interiores hacia el panorama más amplio de la sustentabilidad abonando a generar un perfil que entienda la importancia de la demanda de lo sustentable desde el individuo, con una cultura de consumo responsable y bien informada, para generar mercados y sociedades orientados hacia la responsabilidad ambiental y que entienda de manera amplia las implicaciones que la actividad humana tiene sobre el medio ambiente, fomentando la colectividad y la participación social.

La sustentabilidad y la certificación LEED

La certificación por parte de un tercero es usada para dar confianza al consumidor de que el producto o servicio que consumen cumple con estándares que garantizan su calidad y desempeño o para facilitar el intercambio técnico o tecnológico entre diversos actores.

En cuestión de las certificaciones de edificios relacionados con la sustentabilidad existen varios sistemas de certificación actualmente, nacionales e internacionales que funcionan de manera diferente en cuanto a la manera en la que se califican los proyectos, ya sea un solo atributo (como consumo energético, hidráulico, etc.) o multiatributos (que evalúan dos o más criterios) (Vierra, 2014).

Building Rating or Certification System	Single- or Multi-Attribute	Type of Standard or Certification	Managing Organization	Issues / Areas of Focus
Energy Star	Single-Attribute	Government certification using a benchmarking method	U.S. EPA and U.S. DOE	Building energy and water use
Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)	Multi-Attribute	Green building rating and certification system through independent third-party verification for: <ul style="list-style-type: none"> • New Construction (NC) • Existing Buildings, Operations & Maintenance (EB O&M) • Commercial Interiors (CI) • Core & Shell (CS) • Schools (SCH) • Retail • Healthcare (HC) • Homes • Neighborhood Development (ND) 	U.S. Green Building Council	Performance in: <ul style="list-style-type: none"> • Sustainable Sites • Water Efficiency • Energy & Atmosphere • Materials & Resources • Indoor Environmental Quality • Locations & Linkages • Awareness & Education • Innovation in Design • Regional Priority through a set of prerequisites and credits
Green Globes	Multi-Attribute	Green building guidance and assessment program for: <ul style="list-style-type: none"> • Existing buildings • New construction 	Green Building Initiative in the U.S. BOMA Canada	Environmental assessment areas to earn credits in: <ul style="list-style-type: none"> • Energy • Indoor Environment • Site • Water • Resources • Emissions • Project/Environmental Management <p>No prerequisites</p>
Living Building Challenge	Multi-Attribute	Performance-based standard, and certification program for: <ul style="list-style-type: none"> • Landscape and infrastructure projects • Partial renovations and complete building renewals • New building construction • Neighborhood, campus and community design 	International Living Future Institute	Performance areas include: <ul style="list-style-type: none"> • Site • Water • Energy • Materials • Health • Equity • Beauty <p>All areas are requirements.</p>

Ilustración 33 Tabla 1/2 de sistemas de certificación de edificios verdes
Fuente: wbdg.org (2015)

Building Rating or Certification System	Single- or Multi-Attribute	Type of Standard or Certification	Managing Organization	Issues / Areas of Focus
Beam (Hong Kong)	Multi-Attribute	Comprehensive standard and supporting process covering all building types, including mixed use complexes, both new and existing to assess, improve, certify, and label the environmental performance of buildings	Business Environment Council	Performance and assessment in: <ul style="list-style-type: none"> • Site aspects • Material aspects • Water use • Energy use • Indoor environmental quality • Innovations and additions
BREEAM (UK, EU, EFTA member states, EU candidates, as well as the Persian Gulf)	Multi-Attribute	Certification system is a multi-tiered process with pre-assessment, third-party consultant guidance through an assessment organization for: <ul style="list-style-type: none"> • New Construction • Communities • In Use Buildings and • EcoHomes 	BRE Global	Assessment uses recognized measures of performance, which are set against established benchmarks in: <ul style="list-style-type: none"> • Energy and water use • Internal environment (health and well-being) • Pollution • Transport • Materials • Waste • Ecology and • Management processes
CASBEE (Japan)	Multi-Attribute	Building assessment tools for <ul style="list-style-type: none"> • Pre-design • New Construction • Existing Building and • Renovation 	JSBC (Japan Sustainable Building Consortium) and its affiliated sub-committees	Assessment areas include: <ul style="list-style-type: none"> • Energy efficiency • Resource efficiency • Local environment, and • Indoor environment
Green Mark Scheme (Singapore)	Multi-Attribute	Benchmarking scheme that aims to achieve a sustainable built environment by incorporating best practices in environmental design and construction, and the adoption of green building technologies.	Building and Construction Authority (BCA)	Rates buildings according to five key criteria: <ul style="list-style-type: none"> • Energy efficiency • Water efficiency • Environmental protection • Indoor environmental quality, and • Other green and innovative features that contribute to better building performance.
Green Star SA (South Africa)	Multi-Attribute	Green building rating system for: <ul style="list-style-type: none"> • Office • Retail • Multi-unit residential 	Green Building Council of South Africa administers program Independent assessors to assess and score projects	Categories assessed in: <ul style="list-style-type: none"> • Management • Indoor Environmental Quality • Energy • Transport • Water • Materials • Land Use & Ecology • Emissions • Innovation
Pearl Rating System for Estidama (UAE)	Multi-Attribute	Green building rating system for: <ul style="list-style-type: none"> • Community • Buildings • Villas • Temporary Villas and Buildings 	Abu Dhabi Urban Planning Council	Assessment of performance in: <ul style="list-style-type: none"> • Integrated Development Process • Natural Systems • Livable Communities • Precious Water • Resourceful Energy • Stewarding Materials • Innovating Practice

Ilustración 34 Tabla 2/2 de sistemas de certificación de edificios verdes
Fuente: wbdg.org (2015)

En México se han implementado programas como la NAMA, similar al Energy Star, en donde se valora solo la eficiencia energética en el envolvente utilizando la comparación con un edificio de referencia con parámetros preestablecidos, que aún se encuentran en proceso de implementación, o la norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 edificación sustentable - criterios y requerimientos ambientales mínimos. Pero con respecto a las certificaciones ambientales definitivamente el sistema más popular utilizado es el sistema LEED, que ha generado incluso una línea de despachos de consultoría especializados a apoyar en la obtención de la certificación.

Analizando la oferta de métodos de certificación, la que se presenta más adecuada para el proyecto es la certificación LEED en su categoría “Building Design and Construction”. El esquema de evaluación multifactorial y sistema de puntaje del sistema LEED presenta una mayor flexibilidad de adopción de estrategias sustentables al permitir omitir las estrategias que se dificultan en zonas del mundo determinadas, como es el caso de la oferta de materiales con información de ciclo de vida o ingredientes, y favorecer la adaptación de muchos de sus parámetros a reglamentaciones locales. Otro punto importante es que está estructurado para que los proyectos puedan alcanzar diferentes niveles de certificación dependiendo de sus condiciones particulares, lo que permite a proyectos con límites técnicos o económicos buscar el reconocimiento en las mejoras de desempeño ambiental disponibles a sus posibilidades, a diferencia de sistemas absolutos como es el caso de BREAM en el que se tiene que cubrir con todos los lineamientos que establece su sistema, sin importar las características particulares la región y el edificio, para poder lograr la certificación.

Por último, el sistema ofrece beneficios en cuanto a costos de tramitología y permisos en diversos ayuntamientos, lo que reduce los costos y tiempos que estos procesos representan.

Su sistema es multiatributos, divididos en 6 categorías en su versión 4:

- Proceso integrativo
- Localización y transportación
- Materiales y recursos
- Eficiencia en el uso del agua
- Energía y atmosfera
- Sitios sustentables
- Calidad ambiental interior
- Innovación
- Prioridad regional

Los beneficios que se buscan a través de la certificación del proyecto, además de establecer los parámetros para disminuir los impactos ambientales de la residencia estudiantil, es la difusión y diferenciación del proyecto; respaldado por un tercero, las intenciones primarias del proyecto encuentran sustento a través de un galardón. En lo relacionado a LEED es uno de los sistemas de certificación de edificios sustentables de mayor difusión alrededor del mundo. Actualmente existen más de 72,500 edificios certificados localizados en más de 150 países y territorios (Agosto 2015) (USGBC, 2015). Su estructura de puntos lo hace accesible a diferentes tipos de climas y entornos. Solo en México se encuentran 139 edificios certificados y 460 dentro de los registros en proceso de certificarse (USGBC, SUMe -, 2015).

Llevado al proyecto de la residencia estudiantil, la certificación LEED comunica en un “Lenguaje internacional” las características sustentables del proyecto, además de las condiciones de los ambientes interiores. Lo anterior puede ser un elemento de confianza para los estudiantes internacionales (Particularmente en Estados Unidos y Canadá) que pueden reconocer las características y lineamientos del sistema, lo que puede orientar la elección de la residencia por sobre las demás opciones que se encuentren en la Zona Metropolitana de Guadalajara. Y con respecto a los estudiantes nacionales foráneos, acerca este tipo de proyectos a un nivel de interacción inmediata, para los que conocen la certificación o están algo familiarizados con los temas de la sustentabilidad, se convierte en una experiencia directa de como son y cómo funcionan estos edificios, y para los que no tienen las nociones, en un espacio en donde pueden aprender y familiarizarse con prácticas sustentables.

El medio construido y la generación de hábitos sustentables

Uno de los ejes rectores para el desarrollo del proyecto es la educación y difusión sobre temas de sustentabilidad. Estas cualidades pueden abordarse desde dos perspectivas que se subordinan a las características particulares del proyecto; La primera, son las cualidades educativas y de difusión que tiene el medio construido, la segunda es el potencial educativo y formativo de las residencias estudiantiles.

Ambos temas están explorados en su mayoría en Estados Unidos, según la investigación de este trabajo, y es entendible puesto que en primer lugar, las residencias estudiantiles no son una alternativa abundante para resolver la situación de la vivienda estudiantil en México, por otro lado, las tendencias y movimientos ecologistas han tenido mayor auge en el país vecino. Sin embargo podemos considerar que más de alguno de los resultados de las investigaciones pueden ser tomados en cuenta en México, puesto que la actividad en sí misma, que es el residir en un lugar específico para estudiantes o el habitar el medio

construido, se desarrolla de manera similar independientemente de las condiciones socioculturales de ambos lugares.

En primer lugar, la construcción de un edificio sustentable, aunque suma esfuerzos a la reducción de los impactos ambientales, necesita contribuir a la generación y fomento de hábitos sustentables en sus habitantes, que son finalmente los que aportarán a crear una sociedad verdaderamente sustentable. Existe poca investigación que mida los efectos del diseño sustentable en los comportamientos humanos (Cummings, 2012) en comparación a los beneficios económicos de dichos ambientes, citados con anterioridad en este documento, pero la parte que faltaría abordar es como modificar la conducta de los habitantes, ya que se sabe que el ambiente físico puede ser manipulado para obtener modificaciones en las conductas de los individuos, hacia comportamientos ambientalmente responsables.

Con base en la investigación documental se pueden determinar ciertos factores del individuo que favorecen la adopción de hábitos sustentables, entre los más importantes se encuentran:

- Edad: La edad del individuo influye inversamente proporcional al interés en temas ambientales y su disposición a adoptar hábitos de cuidado al medio ambiente y sensibilizarse con el medio natural, esto es, entre menor la edad, son más abiertos a adoptar hábitos sustentables (Ewert & Galloway) mismo confirmado en el estudio de Ero Olli. (Olli, Grendstad , & wollebaek, 2001).
- Sexo: La mujer es más susceptible a adoptar dichos hábitos en general (Olli, Grendstad , & wollebaek, 2001), particularmente con respecto a acciones que son personales, privadas y relacionadas con temas domésticos, además tienden a ser más pasivas en cuanto al activismo ambiental. Con respecto a los Hombres, se identifican como con una menor propensión pero más activos en cuanto a tomar actitudes y medidas activas de defensa del medio ambiente (Ewert & Galloway).

También se identifican otros factores como experiencias en la niñez al aire libre, mayores niveles de ingreso, mayor educación, lugares de residencia más urbanizados e ideologías políticas más liberales como indicadores de mayor preocupación en cuanto al medio ambiente y actitudes pro ambientales (Ewert & Galloway).

Según Cummings, en la investigación para MIT, con respecto al medio construido, un factor determinante, directamente relacionado con el diseño del medio construido, es la conveniencia o facilidad con la que se presentan dichas actividades, “cuando existen barreras para un comportamiento, como inconveniencia o costo, el cambio de dicho comportamiento es menos probable, independientemente de la intención, esto coincide con las dificultades actuales de actuar con responsabilidad ambiental,

particularmente en México, ya sean físicas (falta de programas y equipamiento para el reciclaje y separación de basura) o sociales (El automóvil como signo de estatus social). Así que el diseño de estrategias debe de ser tan conveniente y fácil como sea posible e intentar cambiar dichos paradigmas de posición social a través de objetos materiales.

Por otro lado existe también la creencia de que el ser humano tiene una afinidad natural hacia el ambiente natural, esto se contrapone de alguna manera con las ideas anteriores pero puede utilizarse por medio de elementos naturales en el medio construido con el fin de evocar esa familiaridad y empatía hacia el medio ambiente.

Se menciona a su vez la correlación del conocimiento y la educación con respecto a temáticas y problemas medioambientales genera actitudes de cuidado hacia el mismo, así que medidas educativas que no solo enfatizen los impactos ambientales, sino que generen un sentido de unidad o comunión entre el medio natural pudieran representar cambios en los paradigmas de los habitantes, enfatizando al ser humano como parte del medio ambiente y no el medio ambiente como un agente externo que hay que cuidar.

Adicionalmente en la realización de los estudios de caso dentro del marco de dicho documento, se realizó un estudio de casos se seleccionaron edificios construidos sustentablemente (Bajo el esquema de certificación LEED) y se verifico el impacto en las comunidades inmediatas al proyecto, verificando el impacto en el reciclaje y el uso de transporte público. Finalmente se encontraron incrementos importantes en ambos factores aunque disminuyendo en un breve periodo de tiempo. Esto nos puede indicar que no solo los habitantes de dichos proyectos son influidos, sino también es posible que los entornos cambien a consecuencia de los mismos (Cummings, 2012).

Por último, un factor de relevancia es el manejo de reglamentos y limitantes (Cummings, 2012), lo que es especialmente importantes por la edad y características del habitante que se esperan en la Residencia Estudiantil, en donde un excesivo número de reglas o la presentación de las mismas puede generar actitudes desafiantes en los habitantes, así que el contexto del proyecto tiene que establecer lineamientos de aplicación que no sean necesariamente explícitos, pero que cuenten con la notoriedad suficiente para que no pasen desapercibidos por los habitantes y manejar un marco reglamentario que sea lo menos punitivo posible, utilizando estímulos positivos en la mayor cantidad de lineamientos que sea posible.

Por parte de las residencias estudiantiles, existen estudios que datan desde los años 60's, que indican que en esencia, se puede afirmar que la vida en residencias estudiantiles puede ser una poderosa fuerza en dar forma a ambos, el carácter de los habitantes y el impacto en el desarrollo de la experiencia

en su etapa de estudios. En comparación, los estudiantes que viven en una residencia estudiantil muestran (SCHROEDER & MABLE, 1994):

- Un clima social de mayor calidad.
- Se desempeñan mejor académicamente
- Son más propensos a culminar sus estudios

Aun considerando que el estudio fue realizado en residencias estudiantiles en la modalidad denominada en este trabajo como “On Campus” ya que también refieren los beneficios en cuanto a la relación de los estudiantes de dichas residencias con la institución y su incremento en participación en actividades extracurriculares, pueden suponerse los mismos beneficios en residencias “Off Campus” por medio de programas internos que emulen la institucionalidad de las Universidades.

Finalmente, buscando documentación académica sobre el tema, se detectaron numerosos trabajos con respecto a hábitos dañinos, como consumo de alcohol, tabaco y drogas ilegales, así como cuestiones de riesgos sexuales dentro de estas instituciones, que representan consideraciones a tomar en cuenta para el desarrollo del Proyecto, en función a ofrecer un ambiente sano y seguro para los estudiantes.

En resumidas cuentas se puede concluir que la intención de generar atributos educativos y de sensibilización ambiental a la residencia estudiantil, pueden ser alcanzados, además, se puede esperar un impacto del proyecto en su inmediatez, con respecto a la cultura y los hábitos sustentables. Es difícil saber con exactitud los alcances y características de dichos impactos pero puede representar un segundo producto extraíble del desarrollo de un proyecto como este, que sirva a ampliar el panorama de estos temas desde la perspectiva Mexicana.

Supuestos de trabajo

Se puede diseñar y construir una residencia estudiantil en la ZMG que implemente estrategias disminuyan los diversos impactos ambientales que se generan en el medio construido, que sea socialmente responsable y económicamente viable, aprovechando el periodo de tiempo durante los estudios de licenciatura, posgrado e intercambios académicos, que cursan estudiantes provenientes de otras partes de México y el mundo, para educar sobre temas ambientales y fomente la adopción de hábitos sustentables en los habitantes.

Preguntas generadoras

¿Es una Residencia Estudiantil Sustentable una opción económica, social y culturalmente viable para la zona metropolitana de Guadalajara y puede tener impacto en la sensibilización ambiental de los residentes y la ciudad?

Preguntas subsidiarias:

- ¿Qué es una residencia estudiantil?
- ¿Existen residencias estudiantiles con estrategias de disminución de impacto ambiental?
- ¿Las residencias estudiantiles son un modelo de negocio viable para la ZMG?
- ¿Qué estrategias se pueden abordar para la reducción de impacto ambiental en los edificios?
- ¿Se puede aprovechar los edificios de esta índole para la sensibilización ambiental y la generación de hábitos sustentables?
- ¿Cómo satisfacen sus necesidades de vivienda los estudiantes, mientras se encuentran en la zona metropolitana de Guadalajara?
- ¿Cómo se puede abordar un proyecto de esta categoría desde una manera multidisciplinaria y que contemple los diversos factores Ambientales, económicos y socio-urbanos involucrados?
- ¿Qué estrategias pueden utilizarse para fomentar la adopción de comportamientos sustentables en los habitantes?

Objetivos

El objetivo de este trabajo es evaluar la pertinencia y viabilidad de una Residencia Estudiantil Sustentable para la ZMG que utilice estrategias de disminución de los diversos impactos ambientales, para reducir el consumo de recursos, que evalúe el impacto social del proyecto y que sea económicamente viable como un modelo de negocio.

Objetivos particulares

- Definir la tipología de las residencias estudiantiles.
- Investigar casos de residencias estudiantiles que integren estrategias para la disminución de impacto ambiental.
- Analizar el mercado de las residencias estudiantiles y evaluar la posibilidad de implementar dicha tipología de vivienda en la zona metropolitana de Guadalajara
- Estudiar las posibilidades del medio construido, de convertirse en un agente educativo para los usuarios y para su entorno.
- Determinar el medio por el cual se logrará certeza en la disminución de los diversos impactos ambientales y sociales del edificio estudiando los diferentes sistemas de

certificación de edificios verdes disponibles definiendo el más adecuado para el proyecto.

- Analizar la afluencia de estudiantes foráneos en Guadalajara, los centros universitarios en el área de interés así como las opciones de vivienda con las que se cuenta actualmente
- Diseñar un proyecto arquitectónico conceptual de residencia estudiantil que defina estrategias para disminuir los diversos impactos ambientales y sociales.
- Determinar la viabilidad económica del proyecto.
- Definir estructuras de funcionamiento que ayuden a los habitantes a aprender sobre los diversos impactos ambientales que se generan con la actividad humana dentro de la residencia y generar esquemas de funcionamiento que ayuden a adoptar conductas y hábitos que disminuyan su impacto ambiental.

Alcances previstos

- La realización de un estudio de las residencias estudiantiles como tipología arquitectónica, así como los casos de residencias sustentables.
- Investigación las residencias estudiantiles como modelos de negocios en el México y el mundo
- El análisis de los diversos sistemas de certificación de edificios sustentables y definir el más adecuado para el proyecto
- Investigación sobre las cualidades del medio construido para la formación de hábitos y la sensibilización ambiental.
- Estudiar las características del mercado de las residencias estudiantiles en la ZMG
- La generación de una metodología para abordar el proyecto de manera multidisciplinaria, contemplando los aspectos urbanos, como localización y movilidad, arquitectónicos, con estrategias de disminución de impacto ambiental y económico, verificando la viabilidad del proyecto.
- El diseño de manera conceptual de un proyecto arquitectónico que reúna los lineamientos definidos por el sistema de certificación de edificios LEED y llenar un score card previo para evaluar el nivel de certificación probable del edificio.
- La planeación de esquemas de funcionamiento y estrategias que sirvan a fomentar comportamientos y hábitos sustentables en los habitantes.

Aplicaciones potenciales

- Generación de un proyecto arquitectónico conceptual y esquema de funcionamiento como negocio de una residencia estudiantil
- Generación de una plataforma de análisis de proyectos arquitectónicos que permita pre visualizar el funcionamiento y viabilidad financiera así como mantener el proyecto acotado en cuestiones de coeficientes de Ocupación y uso de suelo desde etapas tempranas de diseño.
- Lineamientos para futuros proyectos dentro y fuera de la zona metropolitana de Guadalajara

Elección metodológica

La investigación incluye un estudio sobre las residencias estudiantiles como tipología arquitectónica y como negocio inmobiliario evaluando la pertinencia en su diseño y construcción en la ZMG, adicionalmente se realiza un estudio de casos de residencias estudiantiles orientadas a la reducción de los impactos ambientales.

Se realiza un estudio sobre las universidades más relevantes de la zona metropolitana de Guadalajara que incluya: afluencia de estudiantes foráneos considerando su procedencia ya sea nacional e internacional, (donde sea posible la desagregación) a través de las bases de datos de la “Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Se analizan de manera comparativa de los diferentes sistemas de edificación de edificios verdes para identificar el más adecuado a utilizarse en la realización del proyecto.

Se aborda la relación del medio construido con el comportamiento de las personas y la generación de hábitos sustentables por medio de una investigación documental.

Se realiza una investigación de las características del mercado para la residencia estudiantil sustentable para la ZMG, que incluye la elaboración y aplicación de un cuestionario de sondeo por medio de las redes sociales, la revisión empírica sobre la oferta de espacios para habitar de dichos estudiantes por medio de búsquedas por medios digitales para determinar las condiciones en las que actualmente se cubre la necesidad de vivienda de los estudiantes foráneos.

Se estudia la relación del proyecto con las universidades más relevantes de la ciudad, medios de transporte y servicios comerciales a través de sistemas de información geográfica.

Se desarrolla una plataforma que permita evaluar diversas características involucradas para el diseño y la construcción de edificios que considere las características de diseño arquitectónico, sus limitantes en cuanto a factibilidad legal, las implicaciones del diseño en los factores económicos, y los panoramas financieros posibles.

Por último planea una serie de estrategias de funcionamiento del edificio que permita reducir los consumos de recursos y energía, disminuir la generación de residuos y generar hábitos de comportamiento sustentables en los habitantes de la residencia de manera activa (a través del diseño del edificio o condicionando la interacción) o pasiva (a través de facilitar y difundir la información acerca de los impactos ambientales de la actividad humana dentro la residencia y la generación de estímulos a las buenas prácticas en materia ambiental).

Delimitaciones del proyecto de investigación

- Delimitación espacial: En zonas clave de acceso a los centros universitarios de la zona metropolitana de Guadalajara identificados en la investigación.
- Delimitación poblacional: Estudiantes foráneos que cursan sus estudios en la zona metropolitana de Guadalajara
- Delimitación temporal: Se realizarán estudios de la población estudiantil foránea reciente no mayor a 5 años para un proyecto arquitectónico de implementación actual.
- Delimitación de instituciones: Universidad de Guadalajara (U de G); Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO); Universidad del Valle de Atemajac (Univa); Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG); Universidad Panamericana (UP); el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, campus Guadalajara (TEC de Monterrey) y la Universidad del Valle de México (UVM).

Limitaciones del proyecto de investigación

- El desarrollo de un proyecto requiere de numerosas horas de trabajo y la participación de equipos de trabajo multidisciplinarios como ingenieros de instalaciones, estructurales, financieros, etc.
- La accesibilidad a la información del alumnado en las instituciones: Cada universidad tiene políticas particulares con respecto a su manejo de información.
- Las condiciones del Reglamento Estatal de Zonificación para el estado de Jalisco no prevé esta tipología dentro de sus superficies mínimas habitables

- La certeza técnica como producto final. muchos de los temas tratados requieren de numerosos años de desarrollo académico y profesional así que los resultados pueden ser considerados como nociones que pueden servir a tomar decisiones más acertadas con respecto a problemas específicos.
- La realización del modelado energético del edificio presenta una limitación técnica para la realización de este trabajo, además la implementación de sistemas sustentables de manejo de recursos hídricos no puede ser resuelto técnicamente en su totalidad con certeza técnica y económica. Ambos necesarios para obtener puntos dentro de la certificación LEED.

Selección de técnicas

Las técnicas a utilizar para el desarrollo de este trabajo son: Investigación documental, estudios de caso, Estudio urbano a través de SIG (sistemas de información geográfica), realización de cuestionarios. Diseño de propuesta arquitectónica conceptual. Evaluación de desempeño sustentable (Certificación LEED).

Diseño de Instrumentos

Para la realización de este trabajo se diseñaron los siguientes instrumentos:

Modelo SIG Urbano para sección de predios: a través del software ArcGis, se generó un plano base en donde se identifican geográficamente las universidades del estudio, además de contar con información estadística de población de 18 a 24 años y un inventario de unidades económicas de diversas índoles (Abarrotes, supermercados, restaurantes y bares, etc.). Esta permite generar zonas en donde se incrementan las posibilidades de éxito del proyecto.

Plataforma Multifactorial de evaluación de proyecto de edificación: Para el diseño de la propuesta conceptual se desarrollará de una plataforma SIG para la evaluación de proyectos ubique geográficamente las universidades más relevantes de la ZMG, generando radios de distancias para estudiar su relación y determinar posibles zonas en los que pudiera ser factible la edificación.

Esta plataforma es alimentada con las densidad de habitantes de 18 a 24 años, recuperadas de las bases de datos INEGI y el Inventario de Unidades económicas relacionadas con la zona de estudio a través de la base de datos INEGI, DENUES.

Se desarrolla un proyecto Arquitectónico conceptual en el cual se utilicen estrategias para disminuir los diversos impactos ambientales considerando desde su generación las condiciones establecidas por el

“US Green Building Council” en su sistema de certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design).

Se desarrolla la Plataforma Interactiva multifactorial de Análisis Financiero de Edificación que permite evaluar la viabilidad financiera del proyecto así como acotar las condiciones de reglamentos indicadas en el plan Parcial de desarrollo de la zona a desarrollarse.

El apartado de vivienda se alimenta de los datos del proyecto arquitectónico; superficies, prototipos de unidades, cantidad y distribución de las mismas. A esto se le asignan parámetros económicos para definir precios de renta y de venta de las unidades, así como proyecciones de ingresos totales a diferentes niveles de ocupación.

Con base en el inventario realizado en el apartado de vivienda, se evalúan los gastos de servicios por unidad y por edificio, considerando 3 escenarios de nivel de ocupación, que incluyen gastos por consumo de electricidad, agua, servicios de limpieza, servicios de internet y cable y personal administrativo necesario.

Paralelamente se calculan los ingresos totales posibles considerando los 3 escenarios de nivel de ocupación e incluyendo los ingresos adicionales posibles como renta de locales comerciales y cobro por servicios adicionales.

Con las superficies del proyecto arquitectónico se genera un costo total utilizando precios paramétricos por metro cuadrado para el nivel socio-económico del edificio, se consideran coeficientes para el cálculo de costo de permisos, de certificación LEED, y un sobrecosto paramétrico de seguridad, calculados a partir del costo total de construcción. Esto arroja una inversión total del proyecto.

Se calcula la utilidad del proyecto por medio de los ingresos y egresos para los 3 escenarios de nivel de ocupación, con esta información se generan flujos de efectivo que se calculan automáticamente.

Se establecen dos posibles vías de financiamiento del proyecto.

La primera; considera el financiamiento del proyecto por medio de inversionistas que aportan una parte de la inversión total y el resto se financia mediante préstamos bancarios una tasa de interés y un periodo para el pago de la deuda.

La segunda; considera la venta de unidades al público con el fin de obtener financiar el proyecto requiriendo una menor cantidad de deuda, esta define para la venta un porcentaje de unidades a vender y un costo total por unidad, calculado en el apartado de vivienda, un pago inicial y un pago final y las condiciones del préstamo bancario incluidas en el escenario 1 para utilizarse de ser necesario.

Esto genera flujos de efectivo a 20 años para los 3 escenarios de volumen de ocupación, y calcula la tasa interna de retorno (TIR) a 5, 10 y 15 años.

Esta tabla permite evaluar, de manera tentativa, la repercusión de las diversas configuraciones arquitectónicas y de costos en el panorama financiero en tiempo real, lo que ayuda a tener una comprensión más extensa de las condiciones generales del proyecto.

Levantamiento de encuestas a través de la plataforma Premium de Encuestas Facebook que permite enfocar la promoción del cuestionario a los grupos en las redes sociales de universidades específicas.

3. Desarrollo de la propuesta conceptual.

Selección del predio

Para la selección del predio se utilizó el instrumento “Modelo SIG Urbano para sección de predios”. En el que se cargó la información de las universidades de la ZMG y los datos demográficos de la población de 18 a 24 años, edad promedio en la que se cursan estudios de Licenciatura. Como se puede observar en la ilustración 35, universidades se encuentran distribuidas de manera homogénea en la ZMG.

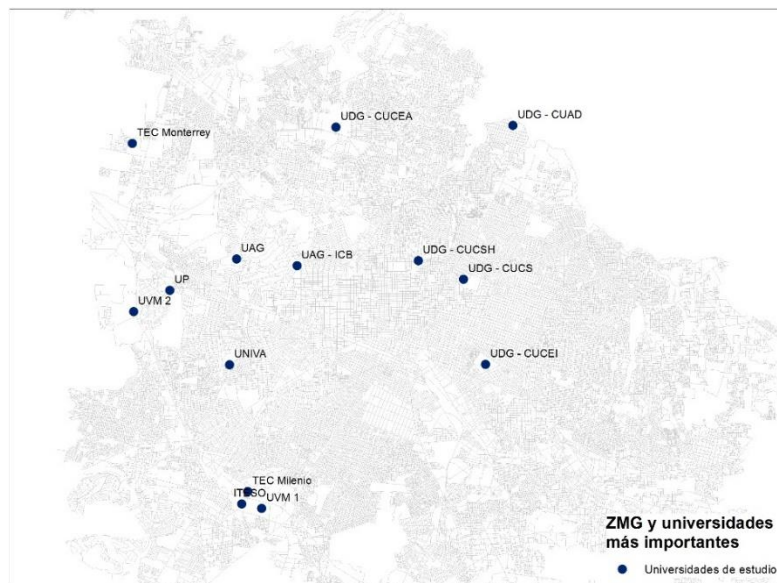


Ilustración 35 Planos Base de Estudio.

Fuente: Elaboración propia con información del censo de población INEGI 2010

Con base en los hallazgos realizados en este trabajo, se enfocara el área de trabajo en las cercanías de la UAG en ambos campus (INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013) ya que cuenta con el mayor flujo de estudiantes extranjeros Norte Americanos y con un flujo importante de estudiantes nacionales provenientes de otros estados de la república.

Posteriormente se generaron radios a partir de las universidades de estudio para evaluar la interacción entre ellas y la mancha urbana, los radios corresponden a 400 m, que corresponde a la distancia recomendable para paradas de transporte público consideradas en los lineamientos de certificación LEED (USGBC, 2015), 800 m que corresponde a una distancia caminable y de paradas secundarias en los lineamientos de certificación LEED (USGBC, 2015), y de 2500 m que representan una distancia que puede ser recorrida por medio de transporte no motorizado.

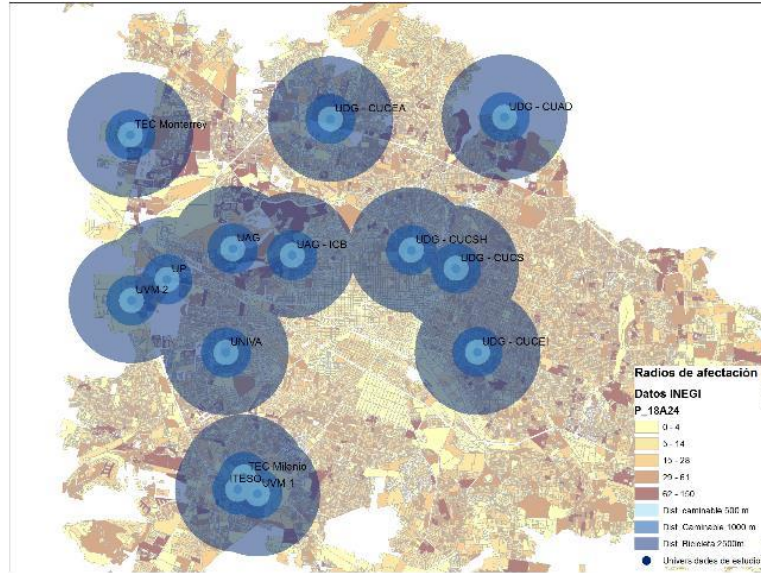


Ilustración 37 Radios de afectación - Universidades de estudio de la ZMG

Fuente: Elaboración propia con información del censo de población INEGI 2010

Al estudiar los radios de distancias en las universidades propuestas se pudo observar que se genera un núcleo entre las universidades UAG, en ambos campus, UP y UNIVA, la UVM en su campus Zapopan, no se considera relevante puesto que se encuentra cruzando la avenida periférico sur, Manuel Gómez Morín, una avenida con un gran flujo vehicular que representa dificultad de movilidad. Pudiendo dar servicio a la vez a la UP y la UNIVA.

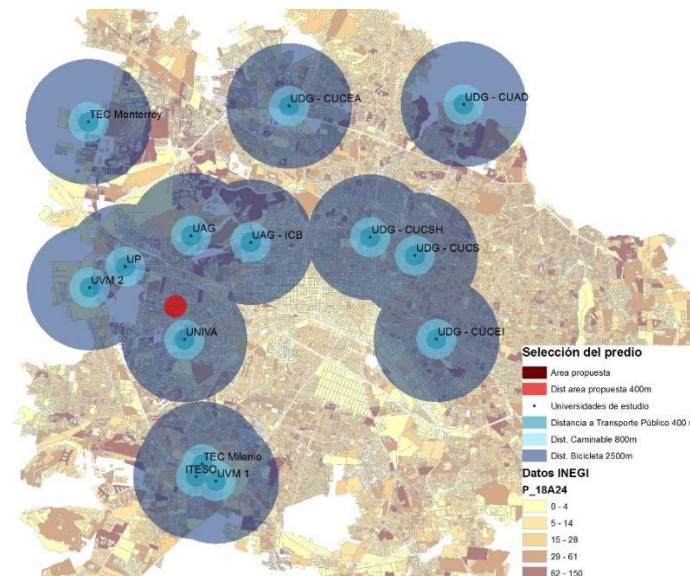


Ilustración 36 Ubicación del predio seleccionado. Fuente: Elaboración propia con información del censo de población INEGI 2010

Dentro de esta zona, para efectos de generar un proyecto conceptual lo más cercano a las condiciones reales, se buscó un predio en venta en donde se pudiera desarrollar un equipamiento de esta categoría. Para este propósito se utilizaron medios digitales para buscar la oferta de predios en venta,

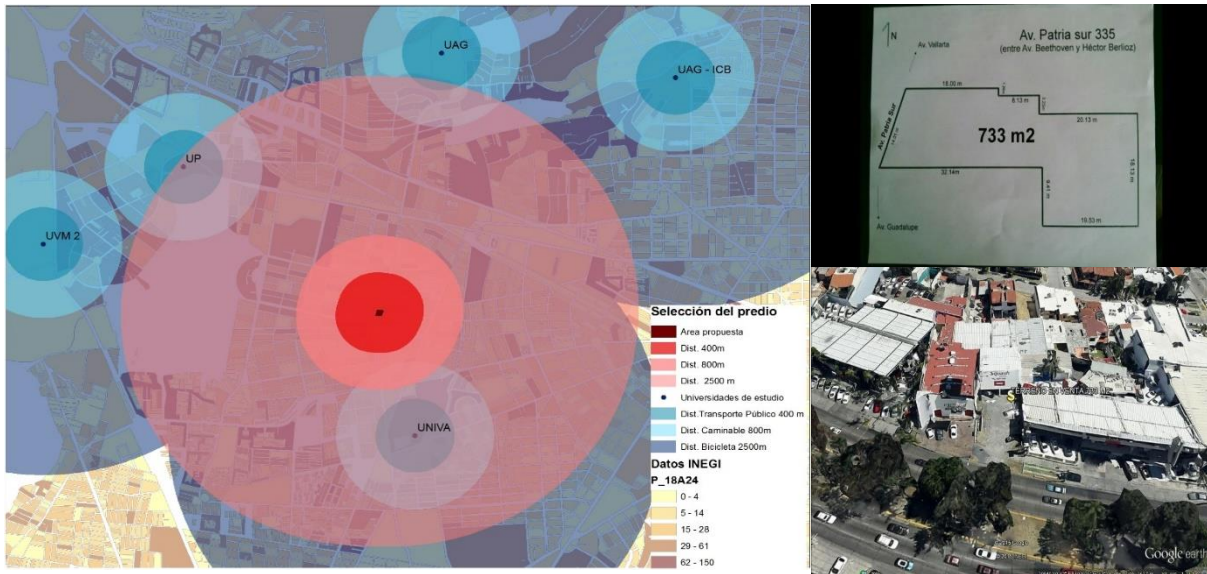


Ilustración 398 Acercamiento al predio seleccionado y su relación con las universidades de estudio.

Fuente: Elaboración propia con información del censo de población INEGI 2010

Ilustración 39 Predio seleccionado para el desarrollo del Proyecto.

Fuente: Casas y terrenos (2015)

encontrándose uno en la plataforma Casas y Terrenos, con domicilio Av. Patria sur #335, entre Av. Beethoven y Héctor Berlioz, cuenta con 733 m2 de superficie en un polígono irregular.

El predio se encuentra ubicado a 3 km del campus principal de la UAG, a 5 km del campus ICB de la UAG, a 3 km de la UP y a 2 km de la UNIVA. Además se encuentra en una zona con una buena conexión vial y servicios de transporte público en la cercanía.

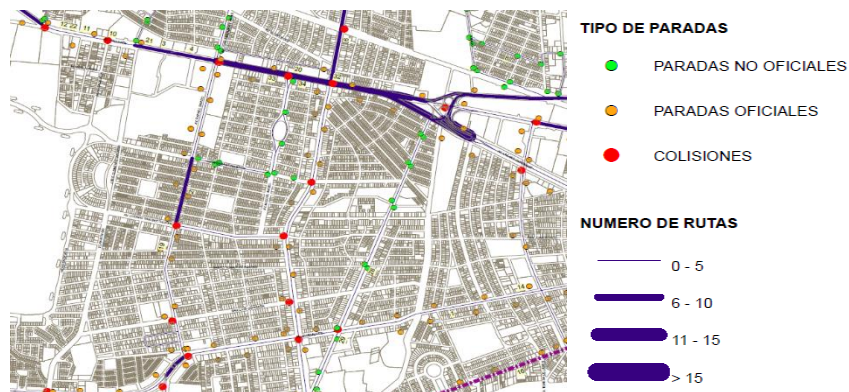


Ilustración 40 Paradas de Autobús en la zona.

Fuente: Plan Parcial de desarrollo Urbano - Distrito "ZPN-5 Vallarta - Patria"

Con respecto al equipamiento y servicios comerciales, al encontrarse sobre una avenida principal de la ciudad, se encuentra bien dotada de los mismos, encontrándose supermercados, abarrotes y misceláneos, centros de acondicionamiento físico y gimnasios, restaurantes y bares etc. A menos de un kilómetro del predio.

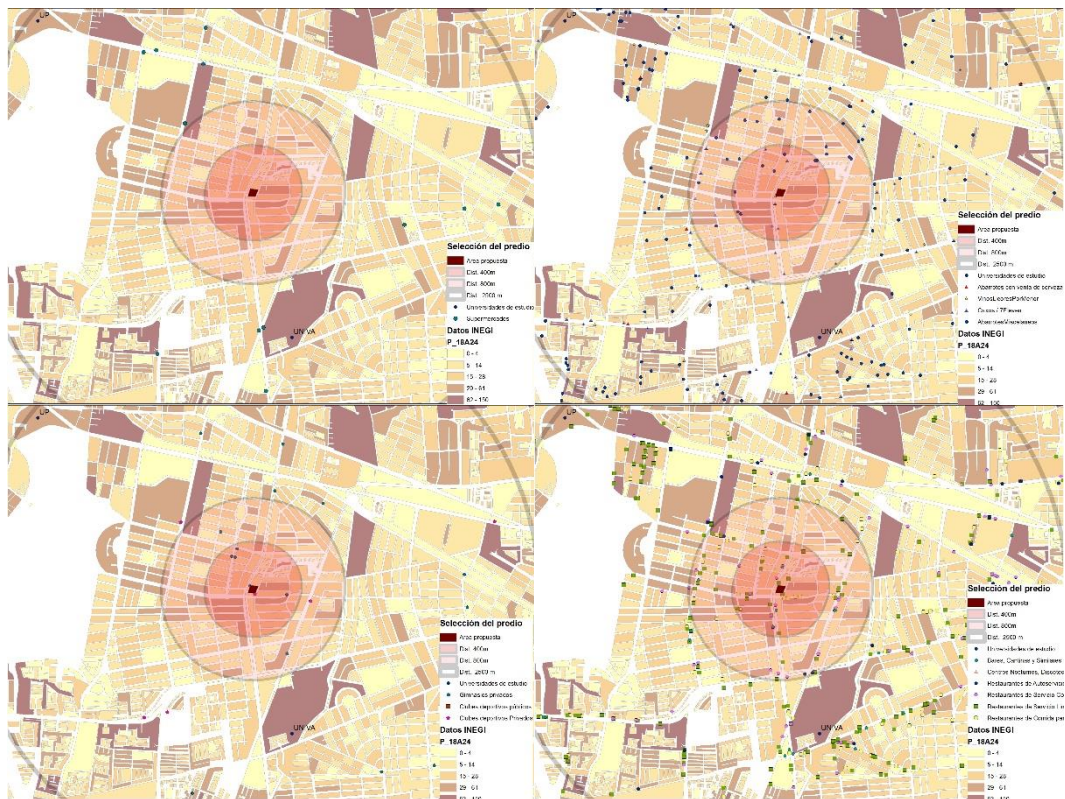


Ilustración 41 Muestra de equipamiento comercial en la zona de estudio. Superior izquierda, supermercados, Superior izquierda Tiendas de abarrotes y misceláneos, Inferior derecha, Clubes deportivos y centros de acondicionamiento físico, Inferior derecha Restaurantes y bares.

Fuente: Planos de elaboración propia

Las condiciones legales del predio de acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Urbano del municipio de Zapopan, se encuentra en el Distrito Urbano Zpn-5 “Vallarta-Patria” y cuenta con una clasificación Mixto Central Intensidad Media (MC-3) con las características descritas en la imagen 42.



**PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO
DISTRITO URBANO ZPN-5 “VALLARTA-PATRIA”**

Matriz 102. Corredor de Potencial de Desarrollo Mixto Central Intensidad Media (MC-3)
MIXTO CENTRAL INTENSIDAD MEDIA (MC-3)

Superficie mínima de lote	420 m ²
Frente mínimo de lote	12 metros lineales
Índice de Edificación	80 m ²
Coefficiente de Ocupación del Suelo (C.O.S.)	0.7
Coefficiente de Utilización del Suelo (C.U.S.)	2.1, (+2.45)
Coefficiente de utilización del suelo máximo optativo (C.U.S. MAX.)	4.90
Altura máxima de la edificación	Resultante de C.O.S y C.U.S
Cajones de estacionamiento para el uso H3-V	Ver Norma General No.22*
Cajones de estacionamiento para visitantes H3-V	1 cajón por cada 4 viviendas
Cajones de estacionamiento CC y SC	Ver Norma General No.22****
Restricción frontal	Ver Plano de Alineamiento
Porcentaje de frente jardinado	30%
Restricciones laterales	***
Restricción posterior	3 metros lineales***
Modo de edificación	Variable
*Cuando se trate de playas de estacionamiento, estas no deberán de estar a una distancia mayor a 80.00 m de la vivienda. En esta disposición no se incluyen el estacionamiento para visitantes.	
*** Las restricciones laterales y posterior quedan sujetas a las particularidades de la zona específica y a un estudio de aseoamiento y ventilación a fin de asegurar el correcto funcionamiento de las unidades de vivienda.	
**** La demanda total, es la suma de las demandas señaladas para cada uno de los usos y destinos que se encuentren establecidos en un mismo predio.	
+ Cuando el proyecto incluya usos mixtos en el mismo predio, podrá optar por un incremento en el CUS base, hasta 2.45. De requerirse únicamente el uso habitacional o comercial y de servicios será necesario referirse al CUS base.	

Ilustración 42 Tabla con características del uso mixto intensidad media

Fuente: Municipio de Zapopan (2015)

Esto se resume a una superficie de desplante, COS, sobre el predio de 511.15 m², un CUS de 1989.03m² y un CUS Max de 3578.07 m².

Cuestionario Facebook

Para conocer las necesidades y gustos de los estudiantes foráneos en la ZMG se elaboró un cuestionario en Facebook. El cuestionario constó de 40 ítems puede consultarse junto con los resultados en el anexo 7.

El cuestionario se mantuvo abierto durante 4 meses y fue respondido por 81 personas. Si bien el instrumento no cuenta con una validez estadística permitió reunir información sobre: las características demográficas, universidad, carreras y turnos en los que estudian, como resuelven su situación de vivienda y sus preferencias en cuanto a las mismas.

De las personas que contestaron el cuestionario 56.4% fueron mujeres y el 43.6% fueron hombres. La edad promedio de los que contestaron el cuestionario fue de 25 años.

El promedio de duración de las carreras que cursan fue de 5 años. 60% de manera semestral con turnos mayormente mixtos (50.8%) aunque con una cantidad considerable en el turno matutino (35.4%).

El 67% renta el lugar en donde vive y esos lugares son en su mayoría casas y departamentos compartidos.

El municipio en los que habitan mayormente dentro de la ZMG es Zapopan (33.9%) seguidos de Guadalajara (30.6%) y Tlaquepaque (21%),

Para llegar a la escuela mayormente utilizan el transporte público (38.3%) seguido del automóvil (35%).

En cuanto a la vivienda la preferencia es vivir solo en primer lugar (42.9%), compartir con amigos o conocidos en segundo lugar (32.1%) y finalmente vivir solo pero cerca de sus amigos o conocidos, en el mismo edificio, fraccionamiento, casa de asistencia, etc. (23.2%).

Con respecto a la zona inmediata de vivienda prefieren tener cerca áreas verdes, parques y jardines (60%), supermercados (36.4%) y gimnasios (23%).

En cuanto a los factores que los estudiantes valoran con respecto a la elección de un lugar de residencia se identificaron como más importantes el precio (32%), la seguridad (26%) y la cercanía con la universidad (21%), en este apartado cabe mencionar que la sustentabilidad del sitio era factor determinante para el 13% de los estudiantes mientras que el contar con estacionamiento reflejaba el 3% de las respuestas.

Planteando la cuestión de vivir en una residencia estudiantil o edificio de departamentos los equipamientos que les gustaría tener son Espacios verdes (52.7%), gimnasio (43.6%) y lavandería (36%),

seguido de sala de juegos con billar, futbolitos, salas de estar, etc. (23%), cubículos de estudio y trabajos en equipo (18.2%) y cafetería (14.5%) (Todas las respuestas corresponden a estudiantes de licenciatura.) (Ver anexo 7).

El último apartado del cuestionario permitió sondear las Tipologías de vivienda vertical (ilustración 45). Para tal fin se dividieron en:

- Departamentos: Unidades de departamento convencionales con 2 y 3 habitaciones
- Estudios grandes: Unidades con una sola recámara, sin estar cerrada completamente por muros, en donde los espacios de cocina y áreas comunes se comparten en una misma planta.
- Estudios chicos: Similar a los estudios grandes pero con espacios más reducidos, similares a las ofertas internacionales citadas en este documento, con un solo espacio que alberga todos los servicios de la unidad.
- Lofts: Espacios a doble altura en donde se manejan las habitaciones en un piso intermedio, no necesariamente dividido por muros.

Se buscó que las imágenes fueran lo más similares visualmente así que se recuperaron modelos en tercera dimensión con vistas en perspectiva, amueblados, con colores y que no mostraran ningún contexto exterior. Se consiguieron 5 imágenes de cada categoría y se presentaron mezcladas en 5 preguntas en donde se representaban cada uno de los tipos de unidades finalmente se pidió que se seleccionaran las 2 imágenes que encontraran de su preferencia.



Ilustración 43 Tipologías de vivienda vertical utilizadas para la realización del cuestionario.
Fuente: Recuperada de medios digitales.



Ilustración 45 Preferencia de tipos de unidades en vivienda vertical considerando un valor multiplicado por 2 para la primera elección y un valor multiplicado por 1 para la segunda elección.

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 45 Preferencia de tipos de unidades en vivienda vertical.

Fuente: Elaboración Propia

Las gráficas en las ilustraciones 44 y 45 resumen las preferencias de cada una de las tipologías de vivienda vertical elegidas por quienes respondieron el cuestionario. Cabe aclarar que la metodología permite distinguir entre cual tipología eligieron primero y cual después. Se le asignó un puntaje de 1 y 2 correspondiente a la primera y segunda elección respectivamente. Esto muestra que mientras que para la mayoría de los estudiantes la opción del Loft es de las 2 más atractivas, muchos de ellos no lo encuentran como primera opción, prefiriendo las unidades tipo estudio.

Se desagregó la información con las respuestas de los estudiantes de las universidades que integran UVM UNIVA TEC etc. Acotando las respuestas de los cuestionarios a las universidades seleccionadas para el desarrollo de este proyecto el número se redujo a 42, con un promedio de edad de 24 años que cursarán carreras de 4.6 años aproximadamente, el 68% renta el lugar en donde vive, el 82% mediante vivienda independiente, 9% en casas de asistencia y 9% en residencias estudiantiles, el resto de las respuestas pudieran considerarse similares puesto que el 51% de los que contestaron la encuesta estudian en las universidades acotadas en el estudio.

En relación a los precios, el cuestionario preguntaba un precio mínimo, máximo y justo que estarían dispuestos a pagar por una residencia estudiantil con servicios incluidos, sacando los promedios de cada una de estas categorías se puede definir el rango de precios como se observa en la ilustración 46.

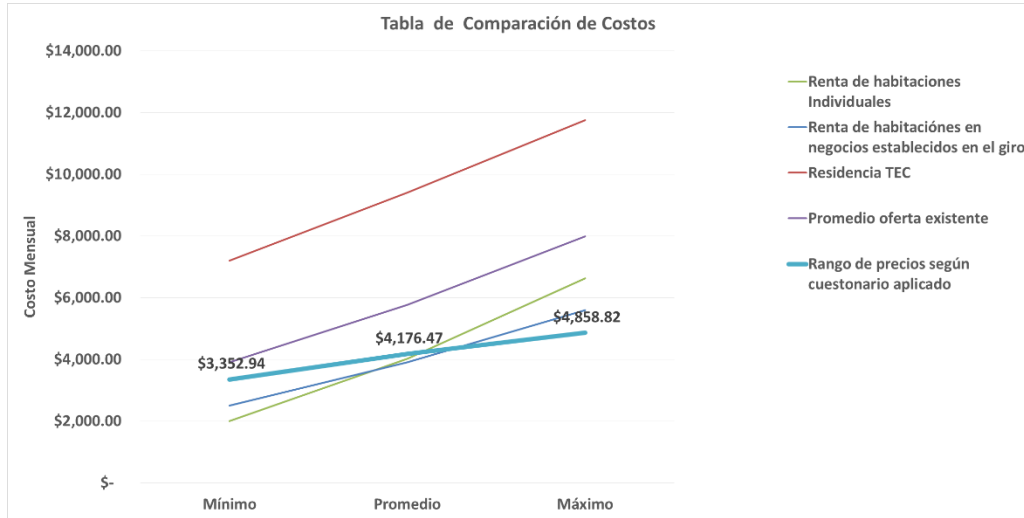


Ilustración 46 Tabla comparativa de costos con el rango de precios extraído del cuestionario aplicado.
Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la ilustración 46, el rango de precios se sitúa en el promedio de la renta de habitaciones individuales y la renta de habitaciones en negocios establecidos en el giro, lo que puede suponer que los rangos de precio a pagar por parte de los estudiantes están adecuados a la oferta existente.

Una limitante de este cuestionario fue la imposibilidad de desagregar a los estudiantes de intercambio. Las condiciones de sus esquemas de estudio y vivienda son aún más variados, las residencias que se enfocan a este tipo de perfil no respondieron a las solicitudes de información y no se encontraron plataformas digitales que respondieran exclusivamente a este perfil y que permitieran agrupar a un número suficiente para generar información útil.

Espacios sugeridos para residencias estudiantiles.

Con base en la información levantada a través del cuestionario, se determinan las siguientes áreas necesarias para la realización del proyecto arquitectónico.

Áreas administrativas:

- Recepción
- Administración
- Bodega
- Recolección de basuras

Áreas de uso común

- Espacios verdes/ Abiertos
- Gimnasio
- Lavandería
- Salón de Juegos
- Áreas de estudio
- Cafetería/Snacks

Tipologías arquitectónicas de las unidades

- Estudios para 1 persona
- Unidades de dos habitaciones
- Loft para 1 persona
- Loft de 2 habitaciones

Unidades

- Baño individual
- Cocineta
- Áreas comunes (Sala, comedor, cocina) abiertas.

LEED

- Favorecer iluminación y ventilación natural
- Espacios y programas de separación de basuras y reciclaje
- Estacionamiento especial para vehículos eléctricos o sustentables
- Numero de estacionamientos mínimos

Servicios o programas adicionales posibles

- Máquinas expendedoras
- Sistema de transporte estudiantil propio de la residencia
- asignación de habitaciones para visitas de padres de familia

Desarrollo del prototipo arquitectónico conceptual

Esta etapa se desarrolló considerando múltiples factores de manera simultánea. En primer lugar, la propuesta arquitectónica, que incluye la distribución de espacios y la generación de modelos de unidades tentativas. En segundo lugar las consideraciones de disminución de impactos ambientales dentro del esquema de certificación LEED. Por último las implicaciones económicas generales en el panorama financiero a través de la Plataforma Multifactorial de Evaluación de Proyecto de Edificación desarrollada para este proyecto. Durante el proceso se generaron un gran número de iteraciones ya que las diferentes soluciones arquitectónicas de la residencia impactaban directamente en el panorama financiero.

Proyecto Arquitectónico

El prototipo se resolvió con 2 módulos de edificación con 7 niveles de vivienda, con un gimnasio en el nivel 4 y un “Roof Garden” en la azotea de uno de los edificios. La planta baja reúne la sala común, área de lavandería, cubículos de estudio, área de “snacks” y “vending machines” y la recepción, administración y bodega. Adicionalmente se incluyen locales comerciales para renta en la fachada poniente, y la opción a uno o dos sótanos.

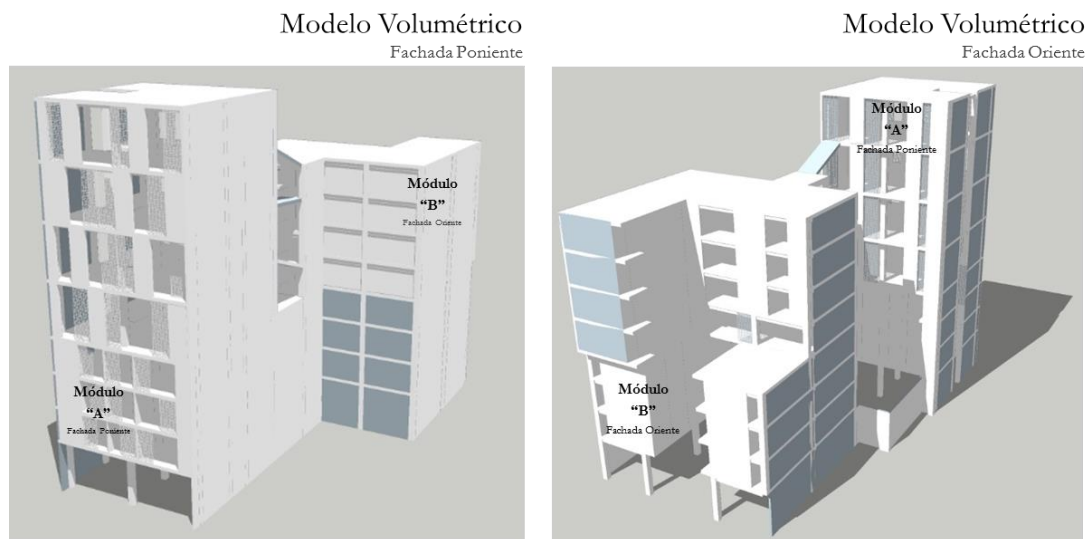
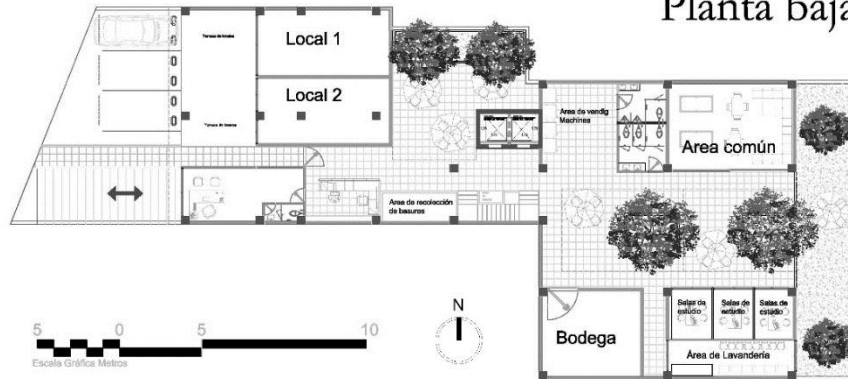


Ilustración 47 Modelo Volumétrico.
Fuente: elaboración propia

Prototipo Arquitectónico Conceptual

Planta baja



Prototipo Arquitectónico Conceptual

Niveles 1 a 3



Ilustración 47 1/2 Plantas tipo del proyecto conceptual.

Fuente: Elaboración propia

Prototipo Arquitectónico Conceptual

Nivel 4



Prototipo Arquitectónico Conceptual

Nivel 5 a 7



Prototipo Arquitectónico Conceptual

Roof Garden

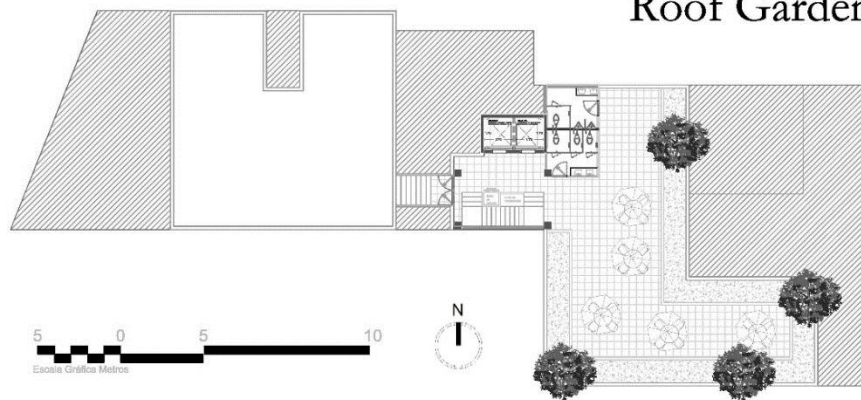


Ilustración 48 2/2 Plantas tipo del proyecto conceptual.
Fuente: Elaboración propia

Los prototipos de unidades se definieron en 6 tipos: Loft Grande, de 46 m², loft chico, de 35 m², estudio grande, de 30 m², estudio chico de 20 m² y dos módulos de departamentos de 2 recamaras de 45m² divididos en frontal, que se encuentra en la fachada poniente y posterior, que se encuentra en la fachada oriente. Todos cuentan con un baño particular por cada habitante y cocineta. Los loft cuentan adicionalmente con un medio baño en la planta de áreas comunes.

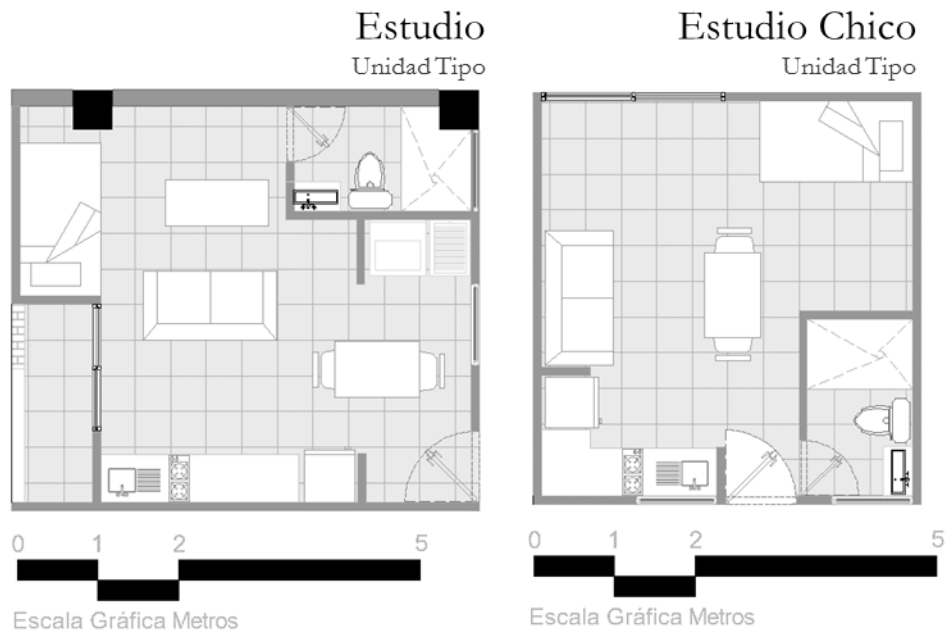


Ilustración 49 Muestra de Unidades tipo estudio. Los prototipos pueden variar con respecto a las particularidades del edificio.

Fuente: Elaboración Propia

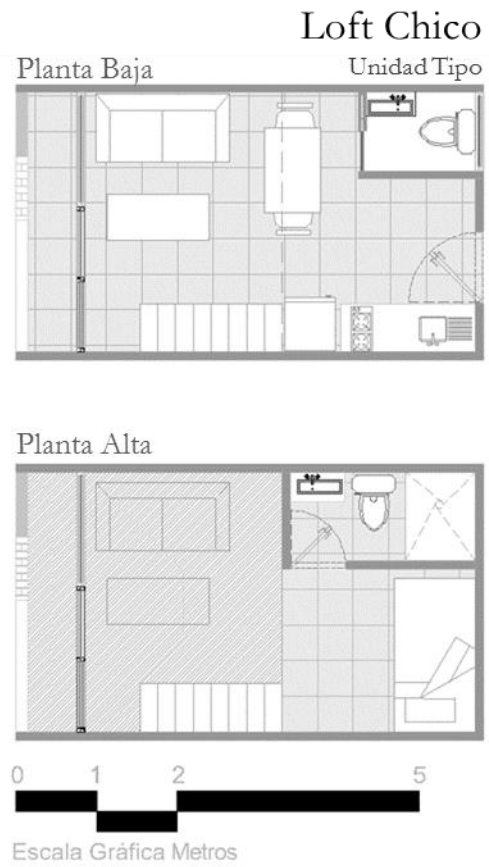
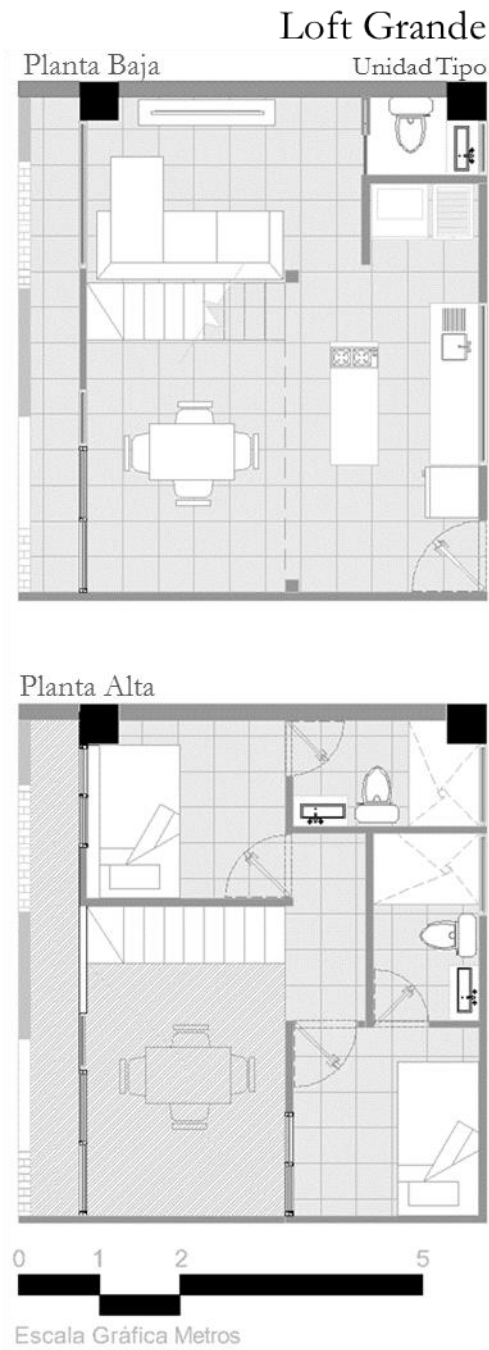
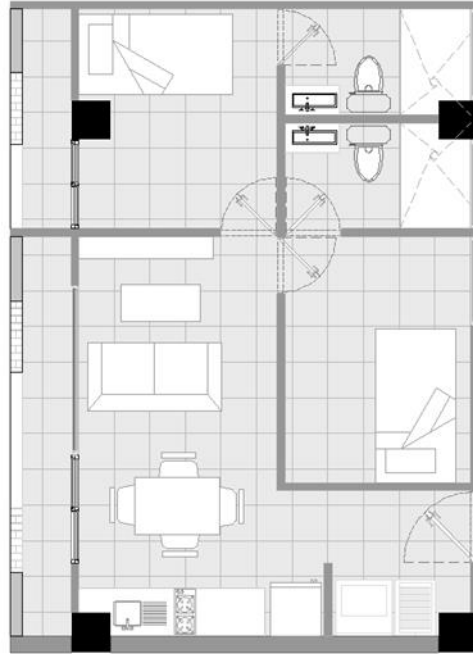


Ilustración 50 Muestra de unidades tipo Loft. Los prototipos pueden variar con respecto a las particularidades del edificio

Fuente: Elaboración Propia

Unidad 2 recamaras frontal

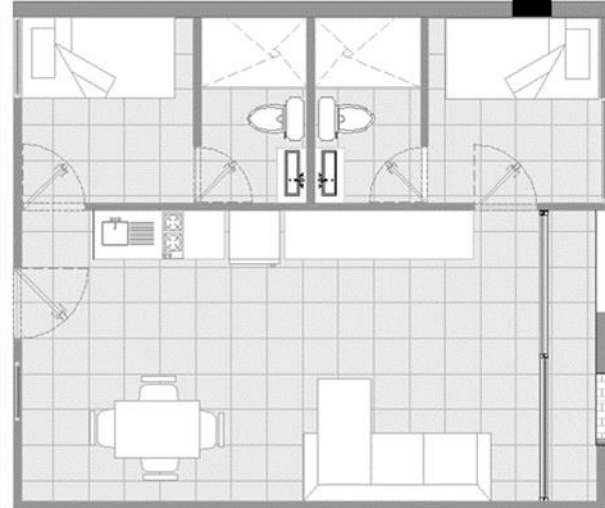
Unidad Tipo



Escala Gráfica Metros

Unidad 2 recamaras posterior

Unidad Tipo



Escala Gráfica Metros

Ilustración 51 Muestra de Unidades tipo 2 recamaras. Los prototipos pueden variar con respecto a las particularidades del edificio.

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto agrupa los primeros 3 niveles de vivienda con unidades tipo estudio y estudio chico, para un habitante y de dos recamaras frontales para dos habitantes, predominando las unidades individuales. A partir del cuarto nivel, se localizan los Loft grandes y Loft chicos en en el módulo "A", lo

		Loft Gde	Loft Ch	Estudio	2 rec front gde	Estudio ch	2 rec post.
desglose de áreas	Área PB	29.95	23.21	N/A	N/A	N/A	N/A
	Área PA	16.52	11.60	N/A	N/A	N/A	N/A
	M2	46.47	34.81	30	45	20	45
Niveles	1	0	0	2	2	6	0
	2	0	0	2	2	6	0
	3	0	0	2	2	6	0
	4	3	1	1	0	0	2
	5	3	1	1	0	0	3
	6	3	1	1	0	0	3
	7	3	1	1	0	0	3

Ilustración 52 Desglose de unidades y habitantes. Recuperado de la "Plataforma Multifactorial de Evaluación de proyectos de Investigación".

Fuente: Elaboración Propia

que lo eleva en altura y unidades tipo Estudio y unidades de dos recamaras en el módulo “B”, predominando las unidades para 2 personas como se muestra en la imagen 54.

En total, el proyecto cuenta con un total de 61 unidades de renta, de las que 29 son unidades para 2 personas y 32 para una persona, con una capacidad para albergar a 90 estudiantes en habitaciones individuales. El resumen de superficies se encuentra en la siguiente imagen.

RESUMEN DE SUPERFICIES	m2	TOTALES DE SUPERFICIES	m2
Superficie de vivienda	1760.24	Predio	730.22
pasillos	747.00	CUS	3238.00
áreas comunes	269.85	Vivienda / pasillos	2507.24
Área vegetal PB	99.28	comercial	107.55
Gimnasio	46.51	Total de Sótanos	1280.00
Terraza Gimnasio	45.14	Total de m2 de construcción	4763.32
Área Vegetal Terraza Gim.	15.09	azotea modulo "A"	165.84
Sala Común	43.26	azotea modulo "B"	255.16
Salas de Estudio	24.92	desplante del edificio	529.00
Lavandería	18.62	Sup. Verde	180.72
área de snack y veding	26.45	Sup. alta reflectanica	199.55
Roof Garden	208.81		
Área Vegetal Roof Garden	66.35		
Sótano 1	640.00	SIMBOLOGÍA	
Sótano 2	640.00	SUPERFICIE RENTABLE DE VIVIENDA	
administración	40.42	AREAS DE USO COMÚN	
bodega	34.04	ÁREA VEGETAL	
Locales comerciales	107.55	AREAS ADMINISTRATIVAS	
		AREA COMERCIAL	

Ilustración 53 Tabla de Superficies del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

Descripción de las estrategias a utilizar para la reducción de impacto ambiental

Para garantizar el desempeño del edificio, se siguieron los parámetros establecidos por el sistema de certificación. A continuación se listan las estrategias más relevantes utilizadas.

CRÉDITO: PROCESO INTEGRADO

Propósito: Promover resultados de proyectos rentables y de alto desempeño mediante un análisis temprano de las interrelaciones entre los sistemas.

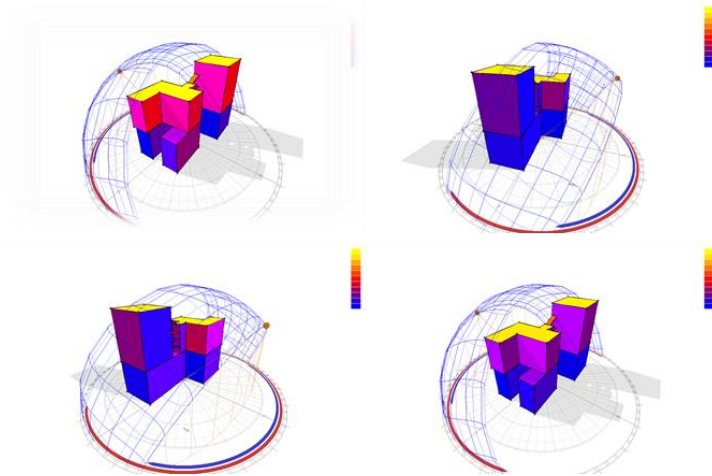


Ilustración 54 Estudio de asoleamiento, Imágenes superior izquierda e interior izquierda, horas totales de sol. Superior derecha e inferior derecha, radiación total.

Fuente: Elaboración Propia

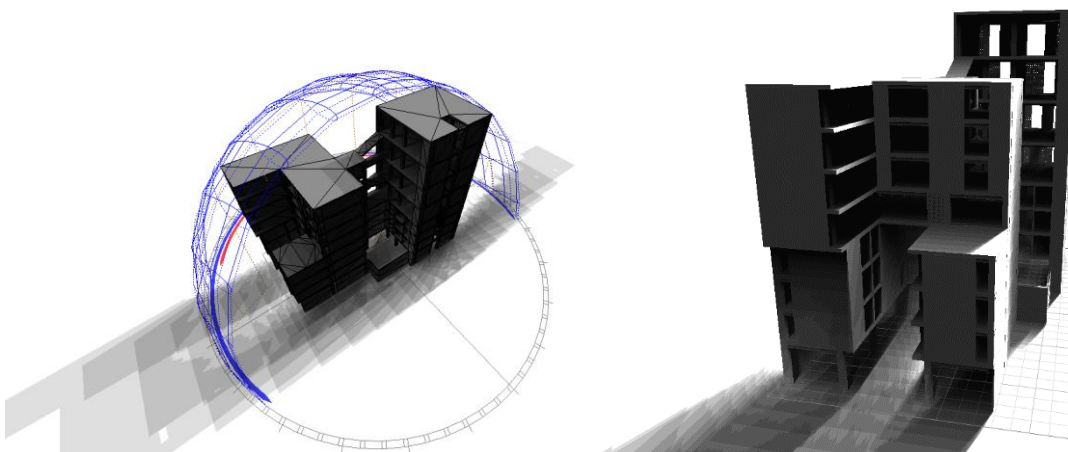


Ilustración 55 Modelos de sombreado,

Fuente: Elaboración Propia

Se realizaron los estudios preliminares de asolamiento para el proyecto utilizando el modelo volumétrico y el software Ecotect. Con él se pudo observar el comportamiento del edificio con respecto a los índices de incidencia solar y el sombreado general del proyecto.

Con la información de la ilustración 55 y 56 se puede observar que las fachadas poniente y oriente del módulo “A” son las que presentan una mayor incidencia solar, junto con la fachada oriente del módulo “B”.

Por su parte, como se observa en la imagen 56, el edificio mantiene las áreas comunes, encontradas en la parte poniente del predio en planta baja, con una buena cantidad de iluminación, pero protegidas de la incidencia solar directa.

Por parte de los consumos de agua, utilizando la calculadora de consumo LEED, se determina un consumo de 312,055.92 litros mensual total (Ver ilustración 57) en los cálculos de referencia, en donde se calcula el número de habitantes y los muebles de baño y exteriores en donde se calcula el consumo por metro cuadrado de área ajardinada, así como el tipo de vegetación y el sistema de riego.

LEED	DIA	MES	AÑO
AGUA INT	8,319.80	249,593.92	2,995,127.00
AGUA EXT	2,082.07	62,462.00	749,544.00
TOTAL	10,401.86	312,055.92	3,744,671.00

Ilustración 56 Resumen de consumos de agua.
Fuente: Elaboración Propia

Paralelamente se realizó el cálculo de los sistemas hidráulicos, sanitarios y pluviales con los lineamientos establecidos en SIAPA en el documento “Criterios Y Lineamientos Técnicos Para Factibilidades” de febrero de 2014 (SIAPA, 2014) y los requerimientos de retención pluvial indicados por el municipio de Zapopan, resumidos en las ilustraciones siguientes.

CÁLCULO HIDRAULICO							
habitantes	90.00		días de autosuficiencia	2	CONSUMO TOTAL		
areas verdes	180.72	m2		Litros	M3	Diario	50,874.74
est. Cub	1,280.00	m2	Cisterna	101,749.48	101.75	Mensual	1,526,242.20
comercial	107.55	m2				Anual	18,314,906.40
Lavandería	10.00	unidades	Dotación de Agua				
			coeficiente de var. diaria				
Dotación de Agua			coeficiente de var. horaria		1.55		
dotación de unidades	280.00	lts/hab/día		gasto medio (QMd)	gasto Max. diario (QMd)	gasto Max. horario (QMh)	Unidades
dotación areas verdes	5.00	Lts/m2/día					
dotacion estacionamiento	2.00	Lts/m2/día	departamentos	0.29	0.41	0.63	L/seg
dotacion loc. comerciales	10.00	Lts/m2/día	area comercial	0.01	0.02	0.03	L/seg
Lavanderías	660.00	Lts/un/día	Lavandería	0.08	0.11	0.17	L/seg

Ilustración 57 Calculo de suministro Hidráulico y Cisterna.

Fuente: Elaboración Propia

CÁLCULO SANITARIO						
Aportación a drenaje	80%	de dotación	Cálculo de Drenaje sanitario		GASTO TOTAL SANITARIO	
dotación de unidades	224.00	lts/hab/día	coeficiente de armon	2.17	Diario	43,606.92
dotación áreas verdes	4.00	Lts/m2/día	coeficiente de seguridad	1.5	Mensual	1,308,207.60
dotación estacionamiento	1.60	Lts/m2/día			Anual	15,698,491.20
dotación loc. comerciales	8.00	Lts/m2/día		gasto medio (QMd)	gasto medio (QMd)	gasto medio (QMd)
Lavanderías	528.00	Lts/un/día	departamentos	0.28	0.61	0.91
			área comercial	0.01	0.02	0.03
Total de drenaje	34,885.54	L/día	Lavandería	0.06	0.13	0.20

Ilustración 59 Calculo de gasto sanitario.

Fuente: Elaboración Propia

CÁLCULO DE RETENCIÓN DE AGUA PLUVIAL				
Superficie m2		coeficiente de escurrimiento	0.95	
730.22		Gasto pluvial (Lps)		
Prec. Max 24hrs	117 mm	Tiempo de Retención (Min)	10	Volumen a retener (m3)
				Volumen a retener (L)
				13,527.33
				13.53

Ilustración 58 Cálculo de retención de agua pluvial.

Fuente: Elaboración Propia

Con el fin de valorar la diferencia en cuanto a los consumos de agua previstos por LEED y SIAPA, se realizó una tabla comparativa en donde se calculaban los consumos paramétricos de SIAPA que eran calculados también por LEED, Mientras que el cálculo de LEED se realiza en base a personas y usos de muebles de baño en su calculadora para consumo de agua interior, y de superficie ajardinada, tipo de vegetación y sistema de riego para los consumos interiores, SIAPA asigna un suministro en litros por día variando entre habitante y superficie como se puede observar en las ilustraciones 59 y 60 y se calcula el agua residual con un porcentaje del suministro total (80%, ilustración 61).

Los resultados como se muestran en la ilustración 61 son que los volúmenes considerados por SIAPA son 3 veces mayores a los considerados por las calculadoras LEED. Esto significa que el suministro con el que, por reglamentación, va a contar el proyecto es muy superior a los cálculos de base de LEED, lo que no implica problemas para la obtención de puntos ya que el sistema LEED basa muchos de sus consideraciones en estudios con modelos de consumo de referencia.

LEED	DÍA	MES	AÑO
TOTAL	10,401.86	312,055.92	3,744,671.00
SIAPA	DÍA	MES	AÑO
TOTAL	32,614.92	978,447.60	11,741,371.20

Ilustración 60 Tabla de comparación de gastos hidráulicos previstos por el sistema LEED y SIAPA.

Fuente: Elaboración Propia

Con base en esta información se pueden comenzar a desarrollar estrategias más puntuales en cuanto al desempeño energético, el consumo de agua y la calidad ambiental interior que serán desarrollados en los siguientes apartados, correspondientes a las categorías de evaluación del sistema de certificación LEED. Además de obtenerse el punto de proceso integrativo

Localización y transporte

CRÉDITO LT: DENSIDAD DE LOS ALREDEDORES Y DIVERSIDAD DE USOS

Propósito: Conservar el terreno y proteger las tierras agrícolas y los hábitats de vida silvestre mediante la promoción del desarrollo en áreas que ya cuenten con infraestructuras. Promover la transitabilidad peatonal y la eficiencia del transporte y reducir las distancias de traslados de vehículos. Mejorar la salud humana mediante el fomento de la actividad física diaria.

Este apartado corresponde a las condiciones de localización del sitio con respecto a la ciudad, en función a buscar desarrollos urbanos sustentables que fomenten la densificación, la diversidad de usos y la reducción del uso del transporte motorizado privado.

El proyecto se ubica en una zona con una densidad media, con una población de 100 a 200 habitantes por hectárea, con varios desarrollos verticales de 4 niveles las cercanías (Gobierno de Zapopan, 2012).

La zona circundante, cuenta con múltiples servicios comerciales en las cercanías, como se puede observar en la ilustración 62, en un radio menor a 1 km, se encuentran una gran variedad de servicios comerciales, entre restaurantes, bares, gimnasios, tiendas de autoservicio, abarrotes, papelerías etc. Además de contar con bancos y acceso a plazas comerciales como Galerías. Adicionalmente, el proyecto se ubica a 1.5 km aproximadamente del parque Metropolitano, uno de los más grandes en la ciudad.

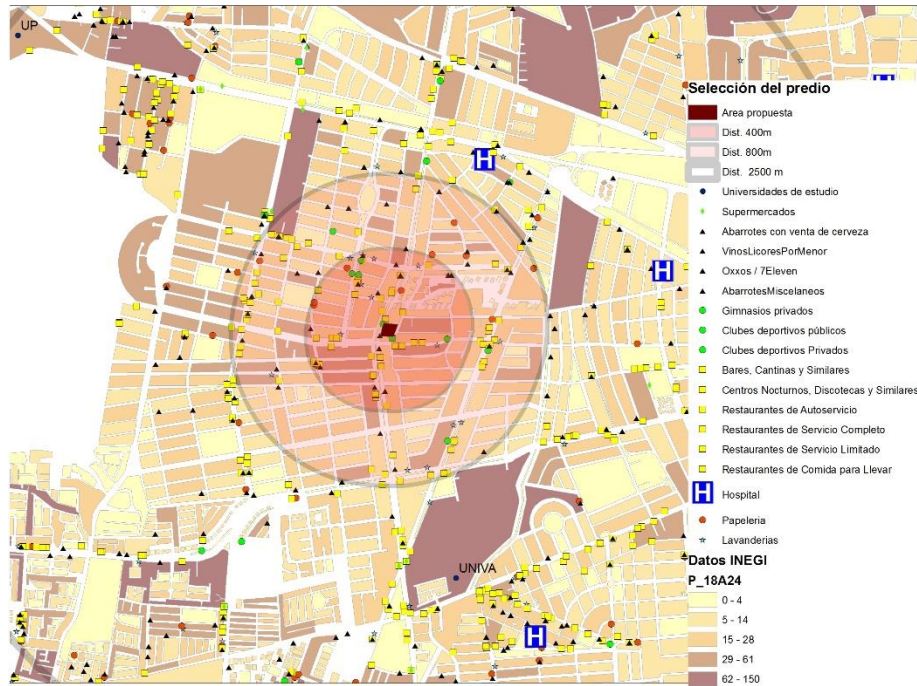


Ilustración 61 Inventario de servicios comerciales:
Fuente: Elaboración propia Denues (2010), INEGI (2010).

CRÉDITO LT: ACCESO A TRANSPORTE DE CALIDAD

Propósito: Fomentar el desarrollo en ubicaciones que hayan demostrado tener opciones de transporte multimodal o hayan disminuido el uso de vehículos con motor, reduciendo de este modo las emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación atmosférica y otros daños al medioambiente y a la salud humana relacionados con los vehículos con motor.

Como se observa en la ilustración 63, el proyecto se ubica en una avenida con una buena conectividad con paradas de camión a menos de 400 m del predio y contando con un importante núcleo vial formado por los cruces de av. Vallarta, av. Patria, av. Lázaro Cárdenas y av. México, ubicado a una distancia aproximada de 1 km y que cuenta con más de 15 rutas de transporte público.

También se considera un transporte alternativo que sirva a extender el radio de influencia posible de la residencia estudiantil por medio de 2 rutas.

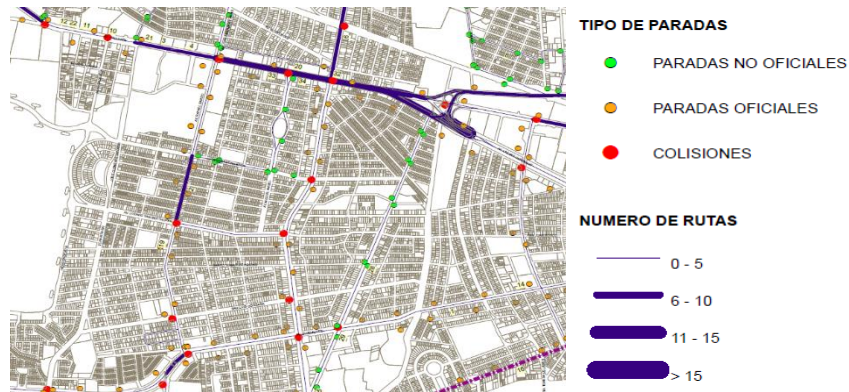


Ilustración 62 Paradas de Autobús en la zona.

Fuente: Plan Parcial de desarrollo Urbano - Distrito "ZPN-5 Vallarta - Patria"

Ruta 1: inicia en avenida Patria, López Mateos y por ultimo Av. Periférico terminando en la estación de Periférico Sur de la línea 2 del tren ligero, con esta línea se presta servicio a las universidades UNIVA, ITESO, UVM y TEC milenio, así como se incluyen varios puntos de interés comercial como plaza Cordilleras, plaza ciudadela y plaza Centro Sur. La ruta que cuenta con varios restaurantes y bares sobre avenida Vallarta.

Ruta 2: Esta ruta transita sobre Av. Patria, rumbo a UAG, después se dirige hacia ICB sobre Pablo Neruda para de ahí terminar el trayecto en Ávila Camacho aprovechando la construcción de la línea 3 para dar servicio a CUSH, CUCS, CUCEA, CUCEI y CUAD, en orden de proximidad, además, directamente ofrece acceso a la intensa actividad comercial y de servicios que se desarrolla sobre avenida Patria y en la colonia Providencia, teniendo como punto final Plaza Patria.

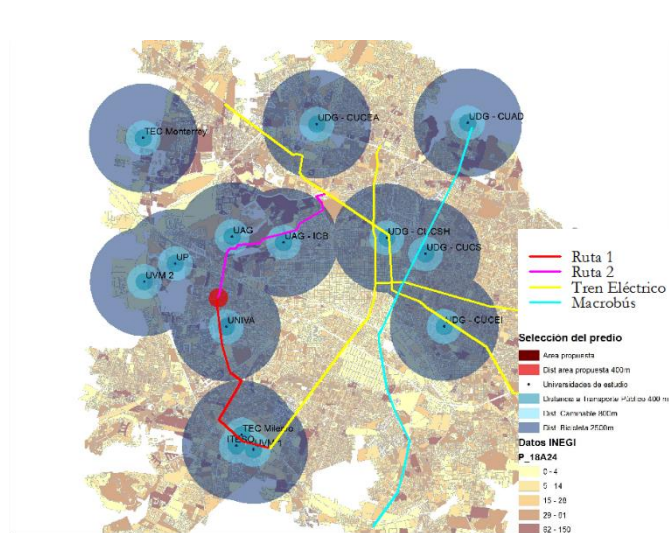


Ilustración 63 Rutas de apoyo propuestas para la Residencia Estudiantil.

Fuente: Elaboración propia INEGI (2010).

Como se puede observar en la imagen 65, estas rutas de apoyo permiten dar servicio a centros universitarios de la U de G y al núcleo que se forma en las cercanías del ITESO, lo que incrementa el volumen de posibles habitantes del proyecto. A su vez, puede ayudar a disminuir el uso del automóvil particular.

CRÉDITO LT: HUELLA REDUCIDA DE ESTACIONAMIENTOS

Propósito: Minimizar los daños ambientales asociados con las instalaciones de estacionamiento, incluyendo la dependencia del automóvil, el consumo de terrenos y las escorrentías.

Los espacios de estacionamientos estarán sujetos al mínimo requerido en el plan parcial, contando solo con un cajón por unidad de vivienda y un cajón por cada 40m² de comercio (Coordinación General de Gestión Integral de la Ciudad. Gobierno de Zapopan , 2012).

CRÉDITO LT: VEHÍCULOS EFICIENTES

Propósito: Reducir la contaminación a través de la promoción de alternativas a los automóviles con combustibles convencionales.

Para este punto se asignará el 5% de todos los espacios de estacionamiento usados por el proyecto a estacionamiento preferencial para vehículos eficientes. Identificar claramente y restringir su uso únicamente a vehículos eficientes.

Los puntos otorgados por estaciones ciclistas requieren la conexión a una red de ciclo vías funcional así que no es posible generar puntos en ese aspecto, sin embargo, se dota de cicopuertos el proyecto fomentando la movilidad no motorizada

Los puntos a acceder por medio de estas estrategias son los siguientes:

- Protección de tierras susceptibles.
- Diversidad de usos y densidad circundante.
- Acceso a tránsito de calidad
- Reducción de huella de estacionamiento
- Vehículos Verdes

Sitios sustentables

PRERREQUISITO SS: PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

Propósito: Reducir la contaminación derivada de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del suelo, de la sedimentación en las vías de agua y del polvo en suspensión.

Este prerrequisito incluye la creación e implementación un plan de control de la erosión y sedimentación para todas las actividades de construcción relacionadas con el proyecto. El plan debe cumplir con los requisitos sobre erosión y sedimentación del “Construction General Permit” (CGP) de la “Environmental Protection Agency” (EPA) de 2012 o del equivalente local, lo que sea más estricto.

Los proyectos deben aplicar el CGP sea cual sea su tamaño. El plan debe describir las medidas que se implementen.

CRÉDITO SS: DESARROLLO DEL SITIO - PROTECCIÓN O RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT

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

Utilizar vegetación autóctona o adaptada, restaurar el 30% (incluyendo la huella del edificio) de todas las partes del sitio identificadas como intervenidas anteriormente. Los proyectos que obtengan un coeficiente de edificabilidad (floor-area ratio) de 1,5 pueden incluir las superficies de cubierta vegetal en el cálculo si las plantas son autóctonas o adaptadas, ofrecen un hábitat y promueven la biodiversidad.

El Coeficiente de edificabilidad del proyecto es el equivalente al CUS utilizado en la reglamentación en México así que se pueden considerar los 180.72m² de áreas verdes del proyecto para dicho fin.

CRÉDITO SS: ESPACIOS ABIERTOS

Propósito: Crear un espacio abierto exterior que fomente la interacción con el medioambiente, la interacción social, la recreación pasiva y las actividades físicas.

Ofrecer espacios abiertos que iguallen o superen el 30% de la superficie total del sitio (incluyendo la huella del edificio). Como mínimo el 25% de ese espacio exterior debe contar con vegetación (el césped no cuenta como vegetación) o tener un contar con cobertura de follaje.

El espacio exterior debe estar accesible físicamente y consistir en al menos uno de los siguientes puntos:

- Un pavimento para peatones o zona de hierba con elementos físicos que alberguen actividades sociales exteriores;
- un pavimento para recreación o zona de hierba con elementos físicos que animen a la actividad física;
- un espacio de jardín con diversidad de tipos de vegetación y especies que ofrezcan un interés visual durante todo el año;
- un espacio de jardín dedicado a huertas urbanas o producción urbana de alimentos;
- un hábitat conservado o creado que cumpla los criterios del Crédito SS: Desarrollo del Sitio - Protección o Restauración del Hábitat (SS Credit: Site Development - Protect or Restore Habitat) y tenga también elementos de interacción humana.

En proyectos que obtengan un coeficiente de edificabilidad (floor-area ratio) de 1,5 y sean físicamente accesibles, las superficies de cubierta vegetal intensivas o extensivas pueden computarse para el requisito mínimo del 25% de vegetación, y las zonas con pavimentación físicamente accesibles del techo que cumplan con los requisitos pueden usarse para el cumplimiento del crédito.

Con respecto a los espacios abiertos, se cuenta con un 57% en relación a la superficie del predio dividido en las diversas áreas comunes, los cuales cuentan con un 43% de superficie vegetal como se puede observar en la ilustración 65.

Espacios Abiertos		Porcentaje
Sup. Total	730.22	100%
Esp. Abiertos	417.08	57%
PB 1	105.48	
PB 2	57.65	
Terrasa Gim.	45.14	
Roof Garden	208.81	
Area verde total	180.72	43%

Ilustración 64 Desglose de superficies, Punto Espacio abierto.

Fuente: Elaboración propia

CRÉDITO SS: MANEJO DE LAS AGUAS PLUVIALES

Propósito: Reducir el volumen de la escorrentía y mejorar la calidad del agua mediante la réplica de la hidrología y del balance hídrico naturales del sitio según las condiciones históricas y los ecosistemas no desarrollados de la región.

Las características de la precipitación del agua en la ZMG, dificultan el manejo del agua pluvial ya que las precipitaciones se encuentran concentradas en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre seguido de meses de estiaje con poca lluvia (SAGARPA, 2012). Sin embargo se puede calcular retener el agua suficiente para cubrir con las necesidades de riego anual del proyecto considerando los parámetros de SIAPA.

Como se puede observar en la ilustración 66, se cubrirían las necesidades de agua para riego en los 8 meses de estiaje con una cisterna de 216 m³, esto se puede cuantificar dentro del requerimiento de retención pluvial e incluso servir para la provisión para sistemas contra incendios.

	MM	%	Litros			
enero	17.20	2%	11,931.79	Litros	Riego	M3
febrero	5.70	1%	3,954.14	903.60	Día	0.9036
marzo	4.40	0%	3,052.32	27,108.00	mes	27.108
abril	9.00	1%	6,243.38	216,864.00	año	216.864
mayo	20.30	2%	14,082.29			
junio	196.50	20%	136,313.82	Dimensiones de cisterna		
julio	275.10	27%	190,839.35	h	L1	L2
agosto	221.00	22%	153,309.69	4.00	4.00	13.554
septiembre	179.00	18%	124,173.91	m	m	m
octubre	58.00	6%	40,235.12			
noviembre	9.00	1%	6,243.38			
diciembre	6.00	1%	4,162.25			
Total	1,001.20	100%	694,541.45			
Promedio	83.43		57,878.45			

Ilustración 65 Condiciones de Riego y cálculo de cisterna de captación pluvial.

Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que no se cubre con los requerimientos de LEED para la obtención del punto Manejo de agua pluvial, que requiere gestionar el percentil el percentil 95 o 98 o gestionar en el sitio el aumento anual del volumen de escorrentía, de las condiciones de cubrimiento natural del terreno a las condiciones posteriores al desarrollo., pero si abona a la reducción en el consumo global de agua del edificio.

CRÉDITO SS: REDUCCIÓN DEL EFECTO ISLA DE CALOR

Propósito: Minimizar los efectos en los microclimas y en los hábitats de vida humana y silvestre mediante la reducción de las islas de calor.

Para reducir los efectos de la isla de calor en la ciudad, el proyecto cuenta con una proporción de áreas verdes y pavimentos de alta reflectancia que supera la cantidad pavimentada, adicionalmente, la gran mayoría de los estacionamientos del proyecto son subterráneos, lo que disminuye la capa asfáltica expuesta a la radiación solar.

sin medidas	alta refl	vegetal	total
132.42	417.08	180.72	1061.90667
0.5	0.75	0.75	
Total de pav.		tot. Cub	728.39
562.55		165.84	

Ilustración 66 Tabla de cálculo de impacto en el Efecto Isla de Calor.

Fuente: Elaboración propia

CRÉDITO SS: REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Propósito: Aumentar la capacidad de visión del cielo nocturno, mejorar la visibilidad nocturna y reducir las consecuencias del desarrollo sobre la vida silvestre y en las personas.

Con relación a las estrategias de contaminación Lumínica, se deben instalar luminarias que eviten el deslumbramiento.

Puntos a obtenerse:

- Prerrequisito: Prevención de contaminación en la actividad de construcción
- Prerrequisito: Evaluación de sitio
- Desarrollo del sitio – Protección o rehabilitación del hábitat
- Espacio abierto
- Manejo de agua de lluvia

PRERREQUISITO WE: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR y CREDITO WE: REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL INTERIOR

El objetivo del prerrequisito es reducir el consumo de agua total de las instalaciones y los accesorios de plomería mencionados en la Tabla 1 en un 20% con respecto a la línea de base para la obtención de puntos se deben alcanzar reducciones descritas en la ilustración 69. Basar los cálculos en los volúmenes e índices de flujo que se muestran en la Tabla 1.

Todos los inodoros, urinarios, grifos de lavabos privados y cabezales de ducha de reciente instalación que puedan contabilizarse deben tener la etiqueta WaterSense (o equivalente local fuera de Estados Unidos).

Porcentaje de reducción	Puntos (BD&C)	Puntos (Centros Educativos, Comercios, Hotelería, Centros de Salud)
25%	1	1
30%	2	2
35%	3	3
40%	4	4
45%	5	5
50%	6	--

Ilustración 68 Tabla de puntos a obtenerse en función a la reducción en el consumo de agua interior

Fuente: LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION (2015)

Para el cálculo de los consumos se utilizaron los siguientes consumos para los accesorios:

- Regadera residencial – 3.8lpm (Grado ecológico CONAGUA)
- Lavabo residencial – 4.7lpm
- Llave de cocina residencial – 4.8lpm
- Lavabo público – 3.5 lpm
- Inodoro dual flush – 4.8 lpm (promedio calculado automáticamente por la calculadora LEED)
- Urinal – Seco

Los consumos fueron obtenidos de catálogos e información directa de proveedores como Helvex, Dica, Urrea, etc. Obtenidas a través de mi ejercicio profesional.

Como se observa en la ilustración 70, los ahorros obtenidos alcanzan el 48% haciendo el proyecto acreedor a 5 puntos por este concepto.

Group Name	Baseline Case (liters/year)			Design Case (liters/year)								
	Annual Flush Volume	Annual Flow Volume	Annual Consumption	Annual Flush Volume	Annual Flow Volume	Annual Consumption						
Group 1	526,695.00	4,961,244.25	5,487,939.25	421,356.00	2,421,136.25	2,842,492.25						
Annual baseline water consumption (liters/year)						5,487,939.25						
Annual design water consumption (liters/year)						2,842,492.25						
Percent water use reduction (%)						48.20%						
Fixture Information		Duration		Flow Rate		Percent of Occupants (%)	Fixture Information			Flush Rate		Percent of Occupants (%)
Fixture ID	Fixture Type	Default (sec)	Non-default (sec) (Optional)	Baseline Flow Rate (lpm)	Design Flow Rate (lpm)		Fixture ID	Fixture Family	Fixture Type	Baseline Flush Rate (lpf)	Design Flush Rate (lpf)	
	Residential showerhead	480		9.50	3.8	100	Toilet (male)	Dual-Flush Water Closet	6.00	4.8	50	
	Private (residential) lavatory/faucet	60		8.30	4.7	100	Toilet (female)	Dual-Flush Water Closet	6.00	4.8	50	
	Residential kitchen faucet	60		8.30	4.8	100	Urinal	Non-Water Urinal	3.80	0	49	
	Public lavatory (restroom) faucet	30		1.90	3.5	100						
Baseline case annual flow volume (liters/year)						4,961,244.25	Baseline case annual flush volume (liters/year)			526,695.00		
Design case annual flow volume (liters/year)						2,421,136.25	Design case annual flush volume (liters/year)			421,356.00		

Ilustración 69 Tabla de consumos de agua interior
Fuente: Elaboración propia con base en la calculadora LEED de agua interior

PRERREQUISITO WE: MEDICIÓN DE CONSUMO DE AGUA POR EDIFICIO y CREDITO WE: MEDICIÓN DE CONSUMO DE AGUA POR EDIFICIO

Propósito: Fomentar el manejo del agua e identificar oportunidades de ahorros adicionales de agua mediante el seguimiento de su consumo.

El prerrequisito consiste en tener medición de los consumos totales de agua potable del edificio, lo que puede ser cubierto con la medición de SIAPA, Para la obtención de el punto es necesario instalar medidores de agua permanentes en dos o más de los siguientes subsistemas de agua, según corresponda al proyecto:

- Riego. Medir los sistemas de agua que abastezcan como mínimo al 80% de la superficie con paisajismo regada. Calcular el porcentaje de la superficie de paisajismo servida dividiendo el total de la superficie de paisajismo con riego medido entre la superficie total de paisajismo regada. Las superficies con paisajismo cubiertas con xeriscaping (jardinería sin riego) o vegetación autóctona en su totalidad que no necesiten riego rutinario pueden excluirse del cálculo.

- Instalaciones y accesorios de plomería en interiores. Medir los sistemas de agua que abastezcan como mínimo al 80% de las instalaciones y accesorios interiores descritos en el Prerrequisito WE: Reducción del Consumo de Agua en el Interior (WE Prerequisite: Indoor Water Use Reduction) ya sea directamente o bien restando cualquier otro uso de agua medido del consumo total de agua medido del edificio y los terrenos.
- Agua Caliente Doméstica. Medir el uso de agua de al menos el 80% de la capacidad de agua caliente doméstica instalada (incluyendo tanto los tanques como los calentadores bajo demanda).
- Caldera con un consumo de agua anual total proyectado de 100 000 galones (378 500 litros) o más, o caldera de más de 500 000 BtuH (150 kW). Un único medidor de agua de reposición puede registrar los flujos de múltiples calderas.
- Agua recuperada. Medir el agua recuperada, sea cual sea la tasa. También han de medirse los sistemas de agua recuperada con conexión al agua de reposición para poder determinar el componente real de agua recuperada.
- Otras aguas de proceso. Medir al menos el 80% del consumo de agua previsto para usos finales de proceso, como sistemas de humidificación, lavavajillas, lavadoras, piscinas y demás subsistemas que usen agua de proceso.

Para la obtención de dicho punto Está contemplado realizar medición de la cantidad de agua utilizada en el riego, puesto que es necesario monitorear con precisión los niveles de consumo al estar consumiendo agua pluvial almacenada. El otro uso a medir es el consumo de las unidades de manera particular lo que además servirá para la generación de programas de incentivos para el uso responsable del agua.

Créditos a obtener:

- Prerrequisito: Reducción del uso de agua exterior
- Prerrequisito: Reducción del uso de agua interior
- Prerrequisito: Medición de agua a nivel de edificio
- Reducción del uso de agua exterior
- Reducción del uso de agua interior
- Medición de agua

Energía y atmosfera

PRERREQUISITO EA: COMISIONAMIENTO Y VERIFICACIÓN BÁSICOS y CRÉDITO EA: COMISIONAMIENTO AVANZADO

Propósito: Fomentar el diseño, la construcción y finalmente la operación de un proyecto que cumpla con los requisitos del proyecto del propietario en cuanto a energía, agua, calidad del ambiente interior y durabilidad.

Para este prerrequisito se necesita contar un un servicio de verificación por un tercero certificado por LEED que deberá realizar las siguientes actividades del proceso de comisionamiento (Cx) en los sistemas y montajes mecánicos, eléctricos, de plomería y de energía renovable de acuerdo con las normas ASHRAE 0-2005 y ASHRAE 1.1–2007 para sistemas de HVAC&R, ya que tratan sobre la energía, el agua, la calidad del ambiente interior y la durabilidad.

Los requisitos para los cerramientos exteriores se limitan a la inclusión de los requisitos del proyecto del propietario (Owner’s Project Requirements, OPR) y las bases de diseño (Basis of Design, BOD), además de a la revisión de los OPR y las BOD. La directriz para cerramientos exteriores NIBS 3-2012 ofrece asesoramiento adicional.

- Desarrollar los OPR.
- Desarrollar una BOD.

La autoridad de comisionamiento (CxA) debe hacer lo siguiente:

- Revisar los OPR, las BOD y el diseño del proyecto.
- Desarrollar e implementar un plan de Cx.
- Confirmar la incorporación de los requisitos de Cx en los documentos de construcción.
- Desarrollar listas de verificación (checklists) de construcción.
- Desarrollar un protocolo de pruebas del sistema.
- Verificar la ejecución de pruebas del sistema.
- Mantener un registro de problemas y beneficios durante el proceso de Cx.
- Preparar un informe final del proceso de Cx.
- Documentar todos los hallazgos

Hacia el final de la fase de desarrollo del diseño, contratar a una autoridad de comisionamiento con las siguientes calificaciones:

- La CxA debe tener una experiencia demostrable en procesos de comisionamiento de al menos dos proyectos de construcción con un alcance de trabajo similar. La experiencia debe extenderse desde la fase temprana de diseño hasta al menos 10 meses después de la ocupación.
- La CxA debe ser un empleado calificado del propietario, un consultor independiente o un empleado de la firma de diseño o construcción que no forme parte del equipo de diseño o construcción del proyecto, o un subcontratista sin intereses del equipo de diseño o construcción.
- En proyectos menores de 20 000 pies cuadrados (1860 metros cuadrados), la CxA puede ser un miembro calificado del equipo de diseño o construcción. En todos los casos la CxA debe informar de sus hallazgos directamente al propietario.

La obtención del punto de comisionamiento avanzado puede ser omitido ya que por medio de las estrategias pasivas es posible obtener un buen número de créditos por la ubicación del edificio y el manejo del agua.

PRERREQUISITO EA: DESEMPEÑO ENERGÉTICO MÍNIMO y CRÉDITO EA: OPTIMIZACIÓN DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

Propósito: Reducir los daños ambientales y económicos del consumo excesivo de energía mediante la obtención de un nivel mínimo de eficiencia energética en el edificio y sus sistemas.

Para cumplir con el prerrequisito se debe realizar una simulación energética del edificio completo en donde demuestre una mejora de 5% en el desempeño según la norma ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1–2010, apéndice G o cumplir con el “ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide”.

Para la obtención de créditos se debe de generar objetivos de consumo de kW por metro cuadrado al año, analizar las medidas de eficiencia durante el proceso de diseño e incluir los resultados en la toma de decisiones sobre diseño. Utilizar la simulación energética de oportunidades de eficiencia, simulaciones energéticas anteriores de edificios similares o datos publicados (como las Advanced Energy Design Guides) de análisis de edificios similares.

Tabla 1. Puntos por porcentaje de mejora en el desempeño energético

Nueva Construcción (New Construction)	Renovaciones Importantes (Major Renovation)	Núcleo y Envoltente (Core and Shell)	Puntos (excepto en Centros Educativos y Centros de Salud)	Puntos en Centros de Salud	Puntos en Centros Educativos
6%	4%	3%	1	3	1
8%	6%	5%	2	4	2
10%	8%	7%	3	5	3
12%	10%	9%	4	6	4
14%	12%	11%	5	7	5
16%	14%	13%	6	8	6
18%	16%	15%	7	9	7
20%	18%	17%	8	10	8
22%	20%	19%	9	11	9
24%	22%	21%	10	12	10
26%	24%	23%	11	13	11
29%	27%	26%	12	14	12
32%	30%	29%	13	15	13
35%	33%	32%	14	16	14
38%	36%	35%	15	17	15
42%	40%	39%	16	18	16
46%	44%	43%	17	19	-
50%	48%	47%	18	20	-

Ilustración 70 Puntos por porcentaje de mejora en desempeño energético

Fuente: LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION (2015)

Analizar medidas de eficiencia centrándose en la reducción de cargas y en estrategias relacionadas con el HVAC (se aceptan las medidas pasivas) adecuadas para las instalaciones. Proyectar los potenciales ahorros de energía y las implicaciones holísticas de costos relacionados con todos los sistemas afectados.

El cálculo de los puntos posibles a obtener no se encuentra dentro de los alcances del trabajo sin embargo se realizó una tabla comparativa considerando un inventario de equipos electrónicos y luminarias en el edificio, al ser muy variable la cantidad de energía consumida por los diferentes electrodomésticos se optó solamente por reemplazar los focos incandescentes por iluminación led de bajo consumo, lo que dio como resultado una reducción de 50% en el consumo total del edificio. Sumado a esto, sensores de presencia y disminución en la intensidad lumínica abordaran a reducir aún más el consumo eléctrico.

	Consumo kilowats	Nº de aparatos	Horas utilizado	Total Día (kwh)	Total x Día (Kw/H)	Reducción 50%	Consumo (KW/H)	Nº de aparatos	Horas utilizado	Total Día (kwh)	Total x Día (Kw/H)
Rerigerador	0.290	63	8.00	146.16		Rerigerador	0.290	63	8.00	146.16	
parrilla inducc.	1.200	63	0.33	25.17	750.62	parrilla inducc.	1.200	63	0.33	25.17	377.00
cafetera	0.720	61	1.00	43.92		cafetera	0.720	61	1.00	43.92	
licuadora	0.350	61	0.03	0.64	Total x Mes	licuadora	0.350	61	0.03	0.64	Total x Mes
microondas	0.640	62	0.16	6.35	(Kw/H)	microondas	0.640	62	0.16	6.35	(Kw/H)
computadora	0.150	94	4.00	56.40	22,518.68	computadora	0.150	94	4.00	56.40	11,310.08
cargador cel.	0.010	92	4.00	3.68		cargador cel.	0.010	92	4.00	3.68	
televisiones	0.030	107.5	4.00	12.90	Total x Año	televisiones	0.030	107.5	4.00	12.90	Total x Año
Lavasecadora	4.810	51	0.01	2.70	(Kw/H)	Lavasecadora	4.810	51	0.01	2.70	(Kw/H)
Luminarias int	0.100	513	6.00	307.80	270,224.10	Luminarias int	0.010	513	6.00	30.78	135,720.90
Luminarias ext	0.150	138	7.00	144.90		Luminarias ext	0.050	138	7.00	48.30	

Ilustración 71 Tabla comparativa de consumos eléctricos considerando iluminación led.

Fuente: Elaboración Propia.

Una vez definiendo con exactitud los electrodomésticos a utilizar, es posible actualizar la tabla para tener mayor control sobre el consumo de los aparatos eléctricos.

PRERREQUISITO EA: MEDICIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA POR EDIFICIO y

Propósito: Promover el manejo de la energía e identificar las oportunidades de mayores ahorros de energía mediante el seguimiento del consumo energético a nivel del edificio.

Para cubrir con el prerrequisito se necesita Instalar medidores de energía a nivel del edificio completo o submedidores que puedan agregarse para obtener datos del edificio que representen su consumo total de energía (electricidad, gas natural, agua refrigerada, vapor, fueloil, propano, biomasa, etc.) Se aceptan los medidores propiedad de la compañía proveedora de servicios que tienen capacidad de agregar el consumo de recursos a nivel del edificio.

Para la obtención del punto se debe de Instalar medición avanzada de energía en todas las fuentes de energía empleadas por el edificio completo; y cualquier uso final de energía que represente al menos un 10% del consumo anual total del edificio.

Medidores de consumo eléctrico en tiempo real serán instalados en cada unidad de renta para concientizar a los habitantes acerca de sus consumos energéticos, por medio de la concientización de los consumos día con día, a diferencia de los reportes bimestrales ofrecidos por CFE. Para que estos medidores cumplan con los requerimientos de LEED deberán tener las siguientes características:

- Los medidores deben estar instalados permanentemente, registrar en intervalos de una hora o menos y transmitir datos a una ubicación remota.
- Los medidores de electricidad deben registrar tanto el consumo como la demanda. Los medidores de electricidad del edificio completo deben registrar el factor de potencia, si fuera pertinente.
- El sistema de recolección de datos debe usar una red de área local, el sistema de automatización del edificio, una red inalámbrica u otra infraestructura similar.
- El sistema debe ser capaz de almacenar todos los datos de medición de al menos 36 meses.
- Los datos deben ser accesibles desde una ubicación remota.
- Todos los medidores del sistema deben ser capaces

La metodología requerida para la certificación LEED requiere en muchos de los casos modelado energético avanzado para la evaluación del desempeño energético, la cual, no pudo ser realizada en este trabajo de obtención de grado pero deberá de considerarse para la edificación de la residencia estudiantil.

Créditos a obtener:

- Prerrequisito: Commissioning y verificación fundamental
- Prerrequisito: desempeño mínimo energético
- Prerrequisito: Medición de energía a nivel de edificio
- Prerrequisito: Manejo de refrigerante fundamental
- Optimizar el desempeño energético
- Respuesta a la demanda
- Producción de energía renovable

Materiales y recursos

PRERREQUISITO MR: ALMACENAMIENTO Y RECOLECCIÓN DE PRODUCTOS RECICLABLES

Propósito: Reducir los desechos generados por los ocupantes del edificio que son transportados y desechados en rellenos sanitarios.

El proyecto cuenta implementa dentro del diseño de las unidades espacios dedicados a la separación de basuras, en donde se identifiquen las siguientes categorías: Residuos orgánicos, plásticos, papel y cartón, metal, vidrio, inorgánicos de difícil reciclaje y sanitario, estos módulos deberán tener un tamaño reducido para limitar la generación de basuras desde su origen.

PRERREQUISITO MR: PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS DESECHOS DE CONSTRUCCIÓN, DEMOLICIÓN

Propósito: Reducir la cantidad de desechos de construcción y demolición que son eliminados en rellenos sanitarios e instalaciones de incineración mediante la recuperación, la reutilización y el reciclaje de materiales.

Durante la construcción de la residencia, se deben de generar un plan de manejo de residuos de construcción que prevea la separación y destino de los materiales que sean susceptibles a aprovecharse de manera sustentable y considerar el manejo especial de residuos peligrosos si los hubiese.

Por parte de los materiales para la construcción, no se cuenta aún en el mercado, información con respecto al ciclo de vida, ingredientes y sus fuentes, de manera que sea utilizable para la obtención de puntos.

Créditos a obtener:

- Prerrequisito: Almacenamiento y recolección de reciclables
- Prerrequisito: Planeación de desechos de construcción y demolición
- Manejo de residuos de construcción y demolición

Calidad Ambiental Interior

PRERREQUISITO EQ: DESEMPEÑO MÍNIMO DE LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
y CRÉDITO EQ: ESTRATEGIAS AVANZADAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Propósito: Contribuir al confort y bienestar de los ocupantes del edificio mediante el establecimiento de estándares mínimos de calidad del aire interior (IAQ, según sus siglas en inglés).

El diseño del edificio prioriza la iluminación y ventilación natural, esta es lograda a través de las siguientes estrategias.

Por parte de la radiación solar, de acuerdo con el modelado preliminar realizado para el diseño se identifican las fachadas poniente y oriente del módulo “A” y las fachadas orientadas hacia el oriente del módulo “B” como las de mayor incidencia solar. Para controlar la radiación solar se diseñaron las fachadas utilizando diferentes niveles de permeabilidad.

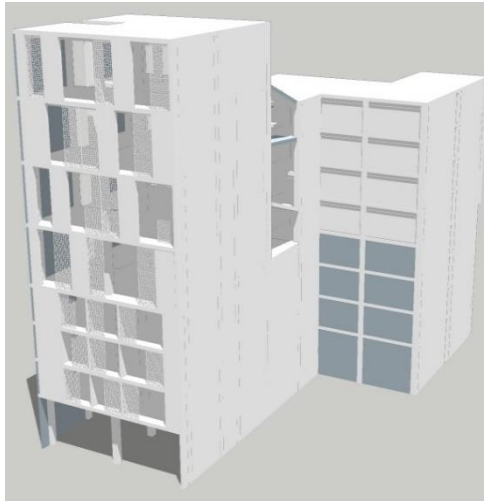


Ilustración 73 Modelo volumétrico de la fachada poniente.
Fuente: Elaboración Propia

Muro de block Hebel



Celosía Cerámica



Ilustración 73 Muestras de muros a utilizar para las fachadas: Fuente: Muro de Block Hebel, Hebel México, Celosía Cerámica, Cerámica a mano alzada (2015)

Diseño de Fachadas				
"A"-Poniente	"A"-oriente	"B"-oriente	Total sup.	% de sup cub
308.178	228.15	386.169	922.497	64%
fachada	PERM	SUP	M2	sup perm (m2)
muros solidos	0%	33%	304.42	0
celosias	30%	33%	304.42	91.33
Permeable	80%	33%	304.42	243.54

Ilustración 74 Cálculo de Fachadas.

Fuente: Elaboración propia.

Muros sólidos: preferentemente de materiales de baja transmisión térmica como blocks cerámicos huecos o Hebel. Muros Semipermeables: con blocks traslapados para generar huecos o celosías que filtren la luz pero permitan el paso de aire y conservar vistas. Fachadas permeables: solo con barandal permitiendo vistas. Los materiales posibles en ilustración 73.

Esto genera que en el proyecto, se encuentre cubierta un 64% de la fachada, lo cual reduce la cantidad de radiación solar que ingresa a las unidades de vivienda (Ver imagen 75). Adicionalmente, se genera un espacio entre los muros de la fachada y la ventanería interior, con el fin de generar un espacio de amortiguamiento que minimice las ganancias térmicas (Imagen 76).

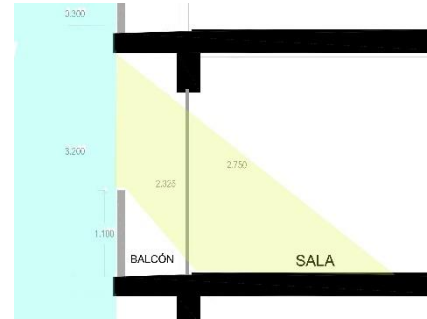


Ilustración 75 Sección por fachada.

Fuente: Elaboración propia

Las unidades cuentan con accesos de aire de manera que favorezcan la ventilación cruzada. Esto se logra utilizando esquemas semipermeables en los pasillos para permitir la circulación de aire como se observa en la ilustración 72. Está considerado no utilizar sistemas de HVAC para el control de la temperatura y ventilación. El flujo de

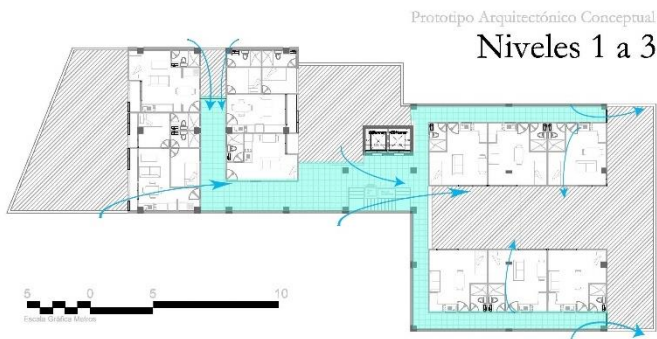


Ilustración 76 Diagrama de Ventilación.

Fuente: Elaboración propia

aire puede ser controlado por medio de la apertura de ventanas opuestas dentro de las unidades.

Por el diseño del edificio todas las unidades cuentan con acceso a luz natural tal y como se puede observar en la ilustración 00.

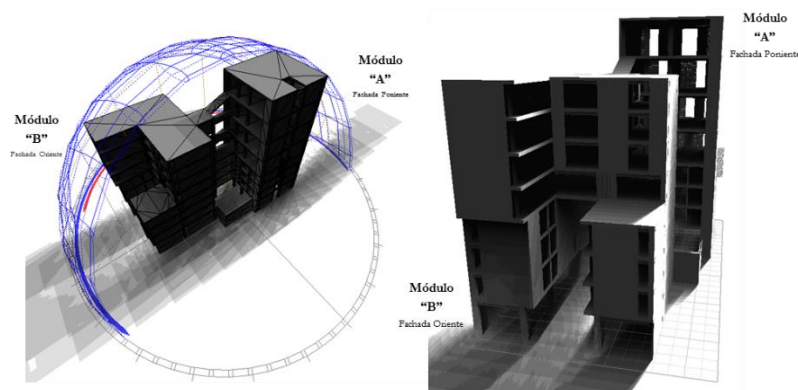


Ilustración 77 Modelos de sombreado, horas de sombreado anuales

Fuente: Elaboración propia

Los conceptos de calidad del aire interior requieren de cálculos y simulaciones que no se encuentran dentro de los alcances de este proyecto, sin embargo, las condiciones de diseño que favorecen la ventilación e iluminación natural pueden ser modificadas para cubrir con dichos criterios.

CRÉDITO EQ: MATERIALES DE BAJA EMISIÓN (EQ CREDIT: LOW-EMITTING MATERIALS)

Propósito: Reducir las concentraciones de productos químicos contaminantes que puedan dañar la calidad del aire, la salud humana, la productividad y el medioambiente.

En cuestión de los materiales de construcción, solo se delimitará para la selección final de los materiales la cantidad de compuestos orgánicos volátiles.

PRERREQUISITO EQ: CONTROL DEL HUMO AMBIENTAL DEL TABACO

Propósito: Prevenir o minimizar la exposición al humo de tabaco ambiental de los ocupantes del edificio, las superficies interiores y los sistemas de distribución del aire de ventilación.

Para la obtención de este punto debe de prohibirse fumar dentro del edificio y prohibir fumar fuera del edificio excepto en zonas reservadas para fumadores ubicadas al menos a 7,5 metros de toda entrada, entrada de aire exterior y ventana operativa. Además, prohibir fumar fuera del límite de la propiedad en espacios usados para fines de negocios.

Debe haber carteles a menos de 10 pies (3 metros) de todas las entradas del edificio que indiquen la política de no fumar.

CRÉDITO EQ: ILUMINACIÓN INTERIOR

Propósito: Promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes mediante la iluminación de alta calidad.

Para la obtención de este punto se proveerá de control de la iluminación individual para al menos el 90% de los espacios de ocupantes individuales con luminarias dimeables, ofreciendo al menos tres posibilidades (encendido, apagado y nivel medio). El nivel medio debe de programarse del 30% al 70% del nivel máximo de iluminación (sin incluir la aportación de la luz natural).

CRÉDITO EQ: ILUMINACIÓN NATURAL (EQ CREDIT: DAYLIGHT)

Propósito: Conectar a los ocupantes del edificio con el exterior, reforzar los ritmos circadianos y reducir el uso de iluminación eléctrica mediante la presencia de iluminación natural en el espacio.

Para este punto debe demostrarse mediante simulaciones por computadora anuales que se obtiene una autonomía del espacio con iluminación natural 300/50% (sDA300/50%) de al menos el 55%, 75%

o 90%. La simulación esta fuera de los alcances del proyecto pero se prevé que con el diseño del edificio se puede obtener la cantidad de iluminación necesaria para la obtención del punto.

Créditos a obtener:

- Prerrequisito: desempeño mínimo de calidad del aire interior
- Prerrequisito: control ambiental de humo de tabaco
- Estrategias avanzadas de calidad del aire interior
- Materiales de baja emisión
- Plan de manejo de la calidad del aire interior durante la construcción
- Evaluación de la calidad del aire interior
- Confort térmico
- Iluminación interior
- Luz natural
- Vistas de calidad
- Desempeño acústico

Como se observa en la ilustración 78, el proyecto aborda todos los puntos identificados en los estudios de caso, por las condiciones climáticas las necesidades de sistemas de aire acondicionado se prevén sean nulas y los materiales aislantes solo necesarios en las fachadas con mayor incidencia solar.

CARACTERÍSTICAS SUSTENTABLES	<i>Linacre College, Universidad de Oxford</i>	<i>Basket Apartments, Paris, Francia</i>	<i>The green, University of Bradford</i>	RES – GDL Guadalajara Jalisco
MATERIALES	●	●	●	●
MANEJO DE ENERGÍA	●	●	●	●
MANEJO DEL AGUA	●	●	●	●
MANEJO DE RESIDUOS	●	—	●	●
ALIMENTACIÓN	—	—	●	●
DISTINCIONES	BREEAM – score excellent	—	BREEAM accolade of “Outstanding”	LEED Silver

Ilustración 78 Tabla comparativa de estrategias para la disminución de impacto ambiental utilizadas por los proyecto estudiados y el proyecto propuesto.

Fuente: Elaboración propia

Scorecard Previsto

Considerando las estrategias utilizadas en las diversas categorías se puede conseguir una certificación “LEED Silver”.

La localización del proyecto fomenta la densificación y disminuye la necesidad de utilizar transporte motorizado privado, cuenta con espacios verdes dentro del edificio lo que disminuye el efecto isla de calor y presenta ahorros en el consumo de agua interior en un 38%, en el consumo de agua exterior en un 61% y un ahorro tentativo de energía de un 50% por medio del uso de iluminación de bajo consumo energético.

Mexicano de Ingeniería de Costos (IMIC, 2015) (Ver anexo digital 5), y un costo de \$7,800.00 pesos para nivel Medio-Alto/Alto, recuperado a través de proyectos en mi actividad profesional personal.

Los costos de permisos se encuentran reducidos puesto que Zapopan cuenta con beneficios fiscales para el desarrollo de proyectos con certificación LEED que incluyen transmisiones patrimoniales, licencia de urbanización, supervisión de obra, licencia de edificación, demoliciones, certificados de habitabilidad y movimiento de tierras (Informador, 2015).

UNIDADES DE VIVIENDA							
\$ M2 venta	\$24,000.00	\$renta/%costo	0.90%	incr. \$ x loft	5.00%	Incr. \$ x Piso	0.50%
		Loft Gde	Loft Ch	Estudio	2 rec front gde	Estudio ch	2 rec post.
costo de venta por unidad	\$	1,115,280.00	\$ 835,440.00	\$ 720,000.00	\$ 1,080,000.00	\$ 480,000.00	\$ 1,080,000.00
Costo renta	\$	10,539.40	\$ 8,020.84	\$ 6,480.00	\$ 11,206.00	\$ 4,320.00	\$ 9,720.00
incr. \$ x piso	\$	52.70	\$ 40.10	\$ 32.40	\$ 56.03	\$ 21.60	\$ 48.60
Habitantes		2	1	1	2	1	2
desglose de áreas	Area PB	29.95	23.21	N/A	N/A	N/A	N/A
	Area PA	16.52	11.60	N/A	N/A	N/A	N/A
	M2	46.47	34.81	30	45	20	45
Niveles	1	0	0	2	2	6	0
	2	0	0	2	2	6	0
	3	0	0	2	2	6	0
	4	3	1	1	0	0	2
	5	3	1	1	0	0	3
	6	3	1	1	0	0	3
	7	3	1	1	0	0	3
total unidades		12	4	10	6	18	11
total habitantes		24	4	10	12	18	22
M2 Tot. x unidad		557.64	139.24	300	270	360	495
total \$ x unidad ajustado	\$	129,318.39	\$ 32,805.22	\$ 65,577.60	\$ 67,572.18	\$ 78,148.80	\$ 109,398.60
rel de m2/ \$total unid	\$	231.90	\$ 235.60	\$ 218.59	\$ 250.27	\$ 217.08	\$ 221.01
Costo por persona	\$	5,269.70	\$ 8,020.84	\$ 6,480.00	\$ 5,603.00	\$ 4,320.00	\$ 4,860.00

Ilustración 81 Desglose de unidades de vivienda y costos de renta por persona.

Fuente: Elaboración propia

El rango de precios para el proyecto va de los \$4,320.00 a los \$8,012.00 pesos. Este se calculó asignando un precio por m2 de venta, definido en \$24,000.00 y generando un costo por m2 de renta del 0.9% sobre el valor de venta. También se calculan variables en función al piso, con un incremento de 0.5% por cada nivel y un incremento por Loft de 5%, considerando que son las unidades más atractivas por su configuración y por las vistas los detalles pueden observarse en la ilustración 82.

Como se puede observar en la ilustración 83, el proyecto se ubica en un rango considerablemente menor que la residencia TEC, que es el competidor más similar en cuanto a tipología y funcionamiento, muy cercano al rango promedio de la oferta existente, esto nos permite acceder a una mayor cantidad de mercado.

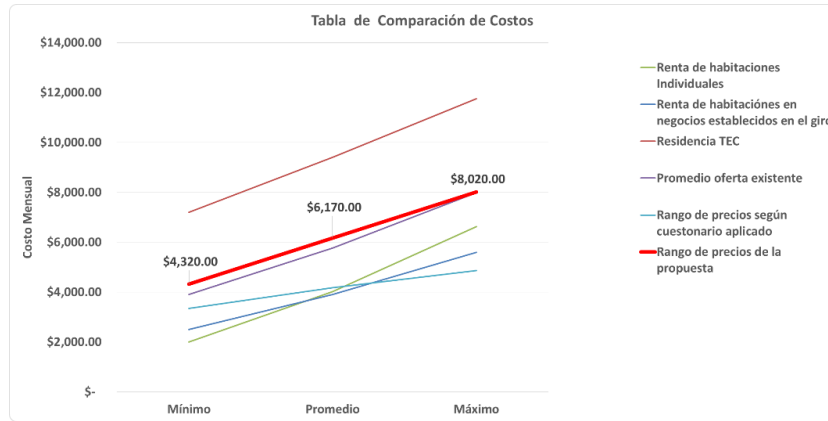


Ilustración 82 Tabla de comparación de costos con el rango de precios de renta por persona integrados.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente de las dos modalidades de financiamiento propuestas, la opción de vender los derechos sobre las unidades es la que presenta el mejor panorama, en este escenario se considera vender 49% de las unidades a personas interesadas en las unidades como inversión, y el resto financiado a 15 años a una tasa de interés del 7% anual. Esto nos genera viabilidad financiera desde el 75% de la ocupación y arroja tasas internas de retorno bastante atractivas.

Menos Imp				Monto a financ.				Monto a financ.			
30%		Deprec.		50%		39%		50%		39%	
Mensual	Anual	5%		Monto	Tasa	Monto	Tasa	Monto	Tasa	Monto	Tasa
\$ 359,234.24	\$ 4,310,810.89	\$ 1,469,607.55	Ann	-\$21,576,500.34	7%	-\$16,829,670.27	7%				
\$ 278,768.23	\$ 3,345,218.73	\$ 122,467.30	Mens	# de años	15	# de años	15				
\$ 198,302.21	\$ 2,379,626.58	costo din	3%	Pago anual	\$1,438,433.36	Pago anual	\$1,121,978.02				
				% U a vender	49%	% enganche	100%	Suma total conv.	\$	41,782,979.07	
TIR 15 años	TIR 10 años	TIR 5 años	viabilidad	15 años	10 años	5 años	Vivabilidad				
11.53%	6.36%	-12.80%	\$ 2,579,681.08	66.20%	65.56%	57.68%	\$ 789,356.49				
3.28%	-4.22%	-27.80%	\$ 1,200,263.71	21.69%	15.63%	-10.80%	\$ 17,003.63				
-8.16%	-21.40%	-58.44%	-\$ 179,153.65	-15.50%	#iNUM!	#iNUM!	-\$ 755,349.22				
Inversionistas				Venta de unidades							

Ilustración 83 Muestra de los panoramas de los posibles esquemas de fondeo y financiamiento.

Fuente: Elaboración propia

Es prudente recordar que estos números y este ejercicio son experimentales e ilustrativos, expertos consultados los denominaron como factibles y lógicos, mas no exactos, dada la complejidad del tema y el gran número de factores involucrados, sin embargo, se puede concluir que es viable financieramente hablando, siempre y cuando se considere como una inversión a largo plazo.

Esquemas de funcionamiento para el fomento de hábitos sustentables

Las características particulares de la población para la que está diseñada la residencia presentan una fortaleza en cuestión de la generación de hábitos sustentables. La edad de los estudiantes de Licenciatura es de 18 a 24 años aproximadamente, esto está identificado como un factor que aumenta la disposición a adoptar conductas y comportamientos sustentables.

Las investigaciones de Leonidou, Leonidou y Kvasova, determinan que la actitud pro ambiental es más probable que suceda en individuos cuando es colectivista, orientado al largo plazo, políticamente activo, deontológico y obediente de la ley (Leonidou, Leonidou, & Kvasova, 2010). De las actitudes antes mencionadas, un estudiante joven es propenso a tener actitudes colectivistas, ser políticamente activo y de alguna manera deontológica, considerando que el sentido del deber es hacia con sus propios principios. La visión a largo plazo y la obediencia de la ley pueden convertirse en debilidades si no son manejadas de manera adecuada.

Tomando en cuenta las características de los estudiantes y los factores considerados por Leonidou, Leonidou y Kvasova, el perfil del estudiante es de una actitud ambiental exterior, un comportamiento ambiental general que deriva en satisfacción de vida, lo cual debe de ser utilizado para elaborar las estrategias de mercadeo.

De acuerdo a la investigación realizada en este trabajo, estos son los conceptos básicos a tomar en cuenta para el diseño del edificio y la creación de esquemas de funcionamiento que sirvan a generar hábitos sustentables e incrementar la conciencia medioambiental en los habitantes:

- Facilitar o hacer conveniente la actividad a realizarse: con el fin de que las personas encuentren la menor cantidad de dificultades e inconvenientes en la realización de las actividades sustentables.
- Fomentar el conocimiento de los impactos ambientales de los habitantes de la residencia: esto se pretende lograr indicando los diferentes impactos en el medio ambiente generados por las actividades de los habitantes.
- Educar en temáticas medioambientales: proveer de información sobre el panorama general de los problemas medioambientales, sus implicaciones y sus posibles soluciones utilizando los espacios de la residencia para este fin.
- Crear afinidad con el medio natural por medio del diseño del edificio y actividades adicionales:

Para efectos de generar hábitos sustentables en los estudiantes, se presentan lineamientos de funcionamiento del edificio que sirvan a este propósito, estos están basados en la investigación documental realizada en este trabajo.

Residuos sólidos: Para maximizar la posibilidad de adopción del hábito de separación de basuras y reducción en la generación de las mismas es necesario considerar la conveniencia o facilidad con la que se presentan dichas actividades

Cada unidad contara con un módulo de separación de basuras con contenedores diferentes en donde se identifiquen las siguientes categorías; Residuos orgánicos composteables, residuos orgánicos no composteables, plásticos, papel y cartón, metal, vidrio, inorgánicos de difícil reciclaje, no reciclables y sanitarios, estos módulos deberán tener un tamaño reducido para limitar la generación de basuras desde su origen.

Por los espacios reducidos de almacenamiento de basuras debe generarse un calendario de días y un manual detallado por categoría de residuos. Adicionalmente, como un medio de reflejar los impactos directos sobre la actividad, puede generarse un fondo en donde se reúnan los ingresos por la venta de los materiales reciclables como el metal, el plástico, el vidrio y el papel. Este fondo puede ser un incentivo para las unidades con mejor desempeño energético o servir para financiar actividades lúdicas para los habitantes de la residencia, fomentando la generación de una experiencia de colectividad que apoye a la formación de una cultura sustentable.

Consumo de Energía y Agua: El reflejo en los consumos de energía, que usualmente se da de manera mensual o bimestral, puede ser llevado a la condición de tiempo real por medio de monitores de consumo eléctrico por unidad, mientras el consumo de agua puede ser medido de la misma manera, generando también una plataforma de evaluación de desempeño por unidades que puede generar un sentido de competencia dentro de los habitantes, haciendo de la reducción de consumo de recursos una actividad lúdica.

Estos datos se conectarán a un sistema de iluminación en los ingresos de las unidades en donde con un código de color, se puede mostrar de manera representativa si los consumos diarios de la unidad sobrepasan los parámetros establecidos.

Los parámetros de consumo deberán ser calculados dependiendo del número de habitantes de la unidad y los electrodomésticos que contengan, quedando la responsabilidad en el uso de los equipos como el factor que modificaría los consumos diarios.

Los consumos de cada unidad se mantendrán visibles para todos los habitantes para evidenciar las unidades con mayor consumo, fomentando la modificación de las conductas de consumo excesivo de recursos y energía en los habitantes de dichas unidades.

Por este medio se aborda el conocimiento inmediato de las repercusiones de actividades y hábitos dentro de la vivienda en los consumos energéticos y de agua para fomentar la modificación y adopción de nuevos en la adopción comportamientos y hábitos sustentables.

Movilidad: Paralelo a las rutas propuestas para dar servicio a la residencia estudiantil se generará una plataforma que facilite el uso de autos compartidos, ya sea con autos particulares o servicios de taxi, entre los estudiantes, ya sea para los trayectos a las instituciones de o a zonas de recreación de la ciudad.

Adicionalmente se busca disuadir el uso del automóvil privado por medio de la monetización de los espacios de estacionamiento como un cargo extra a la renta de las unidades.

En este punto se orientan las estrategias nuevamente a facilitar las actividades y hábitos sustentables.

Cursos y talleres: Dentro de la residencia, se ofrecerán cursos y talleres de agricultura urbana, ya sea en zonas públicas del mismo edificio o dentro de las mismas unidades, aprovechando el sistema de fachadas que permite diferentes niveles de asoleamiento se podrán sembrar plantas de luz, de media luz y de sombra.

“Vending Machines”: aunque no existe mucha oferta en México, existen “vendig machines” que ofrecen productos como leche, cereales, detergentes, etc. Eliminando la necesidad de empaques adicionales, lo cual reduce la generación de basura.

Estas deben de ir acompañadas de infografías que expliquen los impactos de los embalajes en la generación de basura.

Eco Turismo: considerando que el turismo es uno de los elementos más importantes en los gastos de un estudiante foráneo, pueden generarse una plataforma que fomente el turismo responsable con el medio ambiente, aprovechando la población joven de la residencia.

Sistema de Puntos

Todos los conceptos anteriores serán manejados con un sistema de puntos inspirados en el sistema LEED que incentiven la integración y aceptación de las políticas y programas de la residencia. Estos puntos recompensarán a los habitantes de dichas unidades por las actitudes y comportamientos que

presenten un menor impacto ambiental. El sistema generará una calificación por cada unidad y sus habitantes de manera mensual.

Los puntos a obtenerse funcionan de la siguiente manera.

Residuos sólidos (2 puntos): con el fin de medir la generación de residuos sólidos, se tendrá una báscula anexa al depósito de basuras que pesará los residuos sólidos no reciclables, de difícil reciclaje, sanitarios, orgánicos no composteables, estos se dividirán entre el número de habitantes de la residencia.

Los puntos serán obtenidos por medio de los Kg totales de basuras de las categorías anteriores generadas durante el mes. Obteniéndose 1 punto por encontrarse bajo el promedio de generación del edificio y 2 puntos por encontrarse dentro del 10% más bajo de generación de residuos sólidos.

Con este punto se espera reforzar la separación de basura y la disminución en la generación de la misma. La intención de omitir los residuos domésticos reciclables de la medición es para quitar el concepto de basura a residuos que pueden ser reaprovechados. Las bolsas para la basura deben de ser provistas por la administración de la residencia, con o sin costo, para facilitar la clasificación y manejo de los residuos.

Consumo de energía (2 puntos): Con la información recabada a través de los medidores de las unidades se puede determinar las unidades que presentan los consumos de energía más responsables.

La manera de acceder a los puntos es midiendo los consumos por unidad dividido entre los habitantes de la misma, considerando un factor de ajuste de ser necesario para las unidades de una sola persona, tomando en cuenta que el refrigerador es de los electrodomésticos que más consumen energía en el hogar y el consumo del mismo está dividido entre las unidades de más habitantes.

Estos posteriormente serán compararlos con el promedio de los consumos del total de unidades asignándose 1 punto por encontrarse por debajo del promedio global y 2 puntos por encontrarse dentro del 10% de las unidades con menor consumo.

Consumo de agua (2 puntos): Con la información recabada a través de los medidores de las unidades se puede determinar las unidades que presentan los consumos de agua más responsables.

La manera de acceder a los puntos es midiendo los consumos de agua por unidad dividido entre los habitantes de la misma para posteriormente compararlos con el promedio de los consumos del total de unidades asignándose 1 punto por encontrarse por debajo del promedio global y 2 puntos por encontrarse dentro del 10% de las unidades con menor consumo.

Movilidad (2 puntos): Los usuarios que no requieran de un espacio para vehículo privado recibirán un punto, el punto adicional podrá ser obtenido de alguna de las siguientes maneras:

- Estudiantes que registren sus vehículos para los programas de auto compartido
- Estudiantes registrados para compartir gastos en el programa de auto compartido
- El uso de la bicicleta como alternativa de movilidad.

Cursos y talleres y ecoturismo: (1 punto): para incentivar la asistencia a los cursos, talleres y otras actividades planeados para la residencia, se otorgará un punto por el registro y la asistencia los mismos, la obtención de los puntos dependerá de la cantidad y tipo de eventos, de no existir durante el mes, este punto puede ser omitido.

El total de puntos posibles a obtenerse mensualmente son 9 y dependiendo de la cantidad de puntos obtenidos los habitantes recibirán una clasificación de desempeño ambiental:

- 1 - 3 puntos: Galardón Residente verde
- 4 - 6 puntos: Galardón Plata
- 7 - 8 puntos: Galardón Oro
- 9 puntos: Galardón Platino.

Los beneficios de los diferentes galardones tienen que ser planeados incrementalmente en función a la cantidad de puntos. El tipo de beneficio dependerá de las relaciones comerciales y las características de funcionamiento que se acuerden una vez terminada la residencia. Pueden incluir descuentos y/o cortesías en comercios con acuerdo como restaurantes, bares, cines, entre otros. Pueden también generar beneficios acumulativos al mantener cierto nivel o incrementar su nivel actual como descuentos en las rentas, viajes, etc.

Las posibilidades son numerosas y podrán ser abordadas de acuerdo a las condiciones una vez se encuentre en funcionamiento la residencia.

Por último es posible, aunque no recomendable, generar también estímulos negativos como multas o limitaciones en el uso de los equipos o servicios cuando no se cumplan ciertas expectativas. Estas deben de ser utilizadas solo como último recurso, prefiriéndose generar participación y compromiso por medio del equipo de trabajo y los incentivos positivos.

4. Conclusiones

A través de la investigación se pudo determinar que las universidades UAG, ITESO, UNIVA, TEC de Monterrey, UVM y UP tienen un flujo de alrededor de 4000 alumnos por ciclo escolar, considerando los niveles de licenciatura, maestría e intercambios académicos, estos incluyen estudiantes Mexicanos fuera de la ZMG y estudiantes extranjeros.

Los estudiantes foráneos en la ZMG resuelven sus necesidades de vivienda mayormente por medio de la renta de habitaciones en negocios que adecuan viviendas convencionales para alojar estudiantes y la renta de viviendas, casas o departamentos, con amigos y familiares. La residencia estudiantil existente está administradas por la universidad TEC campus Guadalajara y presentan precios que duplican el rango de precios que tienen el resto de las opciones de la ciudad. Adicionalmente, ninguna de las opciones encontradas considera los impactos ambientales dentro de su edificación o esquemas de funcionamiento. Esto presenta una oportunidad para la construcción del proyecto.

Las residencias estudiantiles es un género arquitectónico que, aunque es una solución común para resolver las necesidades de vivienda de estudiantes en el mundo, no ha sido muy utilizada en México. Existen ejemplos de residencias estudiantiles en otros países, desarrolladas por universidades o por inversión privada, que han sido construidas o reacondicionadas con la intención de reducir los diversos impactos ambientales que se generan en los edificios, así como servir de herramienta educativa para los habitantes, en temas de cuidado ambiental.

El modelo de negocio como tal, está identificado internacionalmente como una opción recomendable en ciudades con núcleos académicos importantes y con índices de crecimiento y migración elevada, siendo opciones que presentan una alta rentabilidad. Particularmente la ZMG, cuenta con el flujo de estudiantes necesario para la implementación de un proyecto de esta categoría, siendo el tercer lugar en matrícula de estudiantes de licenciatura a nivel nacional,

Esta clase de edificaciones cuenta con un alto potencial en la generación de hábitos sustentables en los residentes, esto se logra gracias a que el estudiante promedio cuenta con varias características como la edad, la ideología, las condiciones de residir en un lugar fuera del núcleo familiar, etc. que lo hacen más susceptible a cambiar o adoptar nuevos comportamientos, adicionalmente los periodos de tiempo incrementan las posibilidades de que los hábitos adoptados se mantengan en sus modelos de vida.

El diseño del proyecto se aborda de manera integral considerando su localización y relación con las universidades y la ciudad, sus consumos de recursos como agua y energía eléctrica, la calidad ambiental y confort, esto logra una certificación “LEED Silver”, reduciendo la necesidad del uso de transporte público privado gracias a sus ubicación cercana a comercios y sitios de interés, la accesibilidad al

transporte público, las rutas previstas por parte de la residencia que conecta con centros educativos además de reducir los consumos de agua interior en un 48.20%, agua exterior en 61% y electricidad en un 50%.

Por parte de la viabilidad económica, es claro que es un proyecto de inversión a largo plazo y de una inversión considerable (41 millones de pesos), sin embargo, presenta tasas internas de retorno arriba de 40% a 5 años considerando la venta de unidades para el financiamiento de la obra y una ocupación elevada.

Finalmente las estrategias a seguirse se alinean con dos principios; primero, facilitar las actividades de cuidado al medio ambiente, por medio del diseño del edificio y la creación de programas que incentiven las practicas responsables hacia el medio ambiente y en segundo lugar, la comunicación de los diversos impactos que ciertos comportamientos tienen hacia el medio ambiente, considerando mostrar los consumos en tiempo real de agua o energía y utilizando el edificio como medio de difusión de información acerca de temas ambientales.

5. Recomendaciones

Existe incertidumbre de las condiciones de reglamentos de edificación en la zona metropolitana de Guadalajara, estos presentan limitaciones en cuanto a espacios que no responden a las condiciones actuales de vivienda, ya que en un ambiente vertical, puede sacrificarse espacio de las unidades en función a generar los equipamientos que den servicio a los habitantes. Aunque consultando con abogados expertos en tramitología consideraban que había maneras de manejar esas limitaciones para hacer viable el proyecto, sería prudente abordar la pertinencia de los reglamentos actuales, considerando las intenciones de diversos ayuntamientos en la ZMG de evitar el crecimiento horizontal desmedido y la re densificación de las ciudades, buscando los diversos beneficios que una ciudad compacta conlleva, esto, con el fin de evitar los numerosos problemas en las infraestructuras que una densificación mal regulada pudiera presentar.

Mejorar técnicamente la herramienta “Plataforma Multifactorial de evaluación de proyecto de edificación”, reuniendo un grupo de expertos en los diversos temas abordados, como la reglamentación, el cálculo de los costos paramétricos, la flexibilidad en la comunicación entre los diseños arquitectónicos y las estrategias de reducción de impacto ambiental con las implicaciones económicas de los mismos y la generación de los modelos financieros y flujos de efectivo considerando un catálogo más amplio de posibilidades de fondeo y/o financiamiento, así como calculadoras automáticas de consumos y requerimientos de recursos

Esta herramienta tiene el potencial de incluso programarse como una aplicación o software que sirva a guiar las decisiones en el desarrollo inmobiliario de manera clara, para cambiar los paradigmas acerca de la construcción sustentable.

Se debe de considerar un perfil adicional, que es el de los padres de familia, que en la mayoría de los casos son los que aportan los recursos económicos necesarios para la manutención del estudiante, estos representaron una limitante en la realización de los perfiles, ya que, estando fuera de la zona metropolitana de Guadalajara, resulto imposible generar alguna plataforma en donde se pudiera recolectar información acerca de ellos.

El proyecto está considerado con un rango de precios que puede ser privativo para una gran parte de la población de estudiantes, esto es el resultado de muchos factores como la zona, las dimensiones y características de las unidades, la certidumbre comercial que se buscó en el proyecto a través de los perfiles identificados como preferentes por su familiaridad con esta tipología de vivienda temporal. Sin embargo, esto no limita a la realización de proyectos más accesibles económicamente hablando, incluso, en el escenario de tener en funcionamiento una primera Residencia Estudiantil Sustentable, la implementación

de una segunda que dé servicio a otras comunidades universitarias como U de G, incrementa sus posibilidades de éxito, ya que se incrementa familiaridad de este tipo de opciones de habitar en la población de estudiantes.

6. Bibliografía

- Alch, M. L. (2000). The echo-boom generation: a growing force in american. *The Futurist*, 42.
- ANUIES . (2015). *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior*. Recuperado el 20 de Octubre de 2015, de Información Estadística de Educación Superior:
<http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior>
- architects, O. (2013). *www.ofis-a.si*. Obtenido de http://www.ofis-a.si/str_9%20-%20HOUSING/7_PARIS_STUDENT_APARTMENTS/ofis_PARIS_STUDENT_APARTMENTS.html
- Bermejo, R. (2008). Un futuro sin petróleo. Colapsos y transformaciones socioeconómicas. Catarata, Madrid
- Bradford, U. o. (2015). <http://www.brad.ac.uk/>. Obtenido de <http://www.bradford.ac.uk/student/media/accommodation/documents/>
- California, U. o. (2010). *Sustainability Student Housing*. Obtenido de <http://green.usc.edu/content/sustainability-student-housing>
- Casas y terrenos. (30 de Julio de 2015). *Busqueda con Mapa*. Obtenido de <file:///C:/Users/Gus/Google%20Drive/Tesis%20-%204ta%20etapa/TESIS%204TA%20ETAPA/Terrenos%20probables%20para%20vivienda%20estudiant%20C3%ADL/Patria%20-%20Squash/Casas%20y%20Terrenos.html>
- CNUAH-Habitat, C. (2000). *Ciudades Sustentables y Gobierno Local*.
- Comparto depa. (2015). *Results Room* . Recuperado el 5 de 10 de 2015, de <http://www.compartodepa.com.mx/#>
- Comunicación social Gobierno de Jalisco. (21 de septiembre de 2012). *Jalisco líder en opciones de Educación Superior para extranjeros*. Obtenido de noticiasdelgobiernodejalisco.blogspot.com/2012/09/jalisco-lider-en-opciones-de-educacion.html
- CONAGUA. (2010). *Observatorios*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2015, de <http://smn.cna.gob.mx/observatorios/historica/guadalajara.pdf>
- CONAGUA, C. (2013). *Estadísticas del agua en México, Edición 2013*. Mexico D.F.

- Coordinación General de Gestión Integral de la Ciudad. Gobierno de Zapopan . (28 de Septiembre de 2012). Reglamento de Desarrollo Urbano y Ordenamiento del Territorio del Municipio de Zapopan, Jalisco. Zapopan, Jalisco, México.
- Cummings, N. G. (2012). *Fostering sustainable behavior through design: a study of the social, psychological, and physical influences of the built environment*. Tesis de Maestría, University of Massachusetts Amherst, Department of Art, Architecture & Art History, Amherst.
- DADA ROOM. (2015). *Busqueda*. Recuperado el 5 de 10 de 2015, de dadaroom:
<http://www.dadaroom.com/busqueda/buscar>
- Dirección de Relaciones Internacionales de la Secretaría de Educación del Gobierno de Jalisco, M. (2012). <http://estudiaen.jalisco.gob.mx/>. Obtenido de <http://estudiaen.jalisco.gob.mx/internacional.php>
- Economía, A. (2014). *América economía Ranking*. Obtenido de <http://rankings.americaeconomia.com/mejores-ciudades-para-hacer-negocios-2014/ranking/>
- Economía, A. (2014). *Rankings América y Economía*. Obtenido de <http://rankings.americaeconomia.com/mejores-ciudades-para-hacer-negocios-2014/ranking/>
- Ewert, A., & Galloway, G. (s.f.). Expressed Environmental Attitudes and Actual Behavior: Exploring the Concept of Environmentally Desirable Responses. Obtenido de <http://www.latrobe.edu.au/search?collection=Latrobe&query=Expressed+Environmental+Attitudes+and+Actual+Behavior%3A+Exploring+the+Concept+of+Environmentally+Desirable+Responses>
- Gobierno de Zapopan. (2012). *Plan parcial de desarrollo Urbano - Distrito 5*. Zapopan. Obtenido de http://portal.zapopan.gob.mx/PlanesParciales2013/ZPN5_VALLARTA-PATRIA/DOCUMENTO/Distrito5_31-09-12.pdf
- IMIC, I. (periodo agosto-octubre de 2015). *Bases de Datos de Precios Unitarios y Cotizador de Materiales para Zhe PU, Opus y Neodata*. Obtenido de <http://www.imic.mx/tienda/8-bases-de-datos-del-cnc>
- INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (octubre de 2013). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2013.
- Informador. (27 de Agosto de 2015). *Jalisco*. Recuperado el 15 de octubre de 2015, de <http://movil.informador.com.mx/jalisco/2015/611260/6/zapopan-cambia-vivienda-de-interes-social-por-casas-verdes.htm>

- ITESM Campus GDL. (2015). *gda.Itesm*. Recuperado el 5 de 10 de 2015, de Portal de Alumnos:
<http://www.gda.itesm.mx/alumnos/d/585/residencias>
- ITESO. (15 de 01 de 2015). *web*. Recuperado el 28 de 10 de 2015, de general:
http://www.iteso.mx/web/general/detalle?group_id=1409022
- Leonidou, L. C., Leonidou, C. N., & Kvasova, O. (2010). Antecedents and outcomes of consumer environmentally-friendly attitudes and behaviour. *Journal of Marketing Management*. Obtenido de
https://pure.ltu.se/portal/files/33788193/JMMSI1_8_9_2010.pdf
- Linacre, & Linacre College. (2014). *Facilities* . Obtenido de Acomodation:
<http://www.linacre.ox.ac.uk/facilities/accommodation>
- McGraw-Hill Construction. (2011). *Green Outlook 2011: Green trends Driving Growth*. New York: McGraw-Hill.
- MELÉNDEZ, E. I. (31 de mayo de 2013). *El informador*. Obtenido de
<http://www.informador.com.mx/jalisco/2013/461617/6/guadalajara-genera-dos-mil-toneladas-de-basura-diarias.htm>
- Olli, E., Grendstad , G., & wollebaek, D. (Marzo de 2001). Correlates of environmental behaviors: Bringing back social context. *Environment and Behavior, Vol: 33*, 181-208.
- Peace, M. E. (Septiembre de 2007). Green luxury student housing. *Tesis - Massachusetts Institute of Technology - Master of Science in Real Estate Development*. Cambridge , Massachusetts, Estados Unidos.
- Residencia Universitaria AltoValle. (2015). *Altovalle*. Recuperado el 5 de 10 de 2015, de
<http://www.altovalle.mx/>
- SAGARPA. (2012). *Estadísticas climáticas normales para la estación de Zapopan en dos períodos de tiempo. 1981-2010* . Guadalajara .
- SCHROEDER, C. C., & MABLE, P. (1994). *Realizing the educational potential of residence halls*. michigan, Estados Unidos: Kossey-Bass Publishers.
- SENER, S. (2014). *Balance Nacional de Energía 2013*. Mexco: Dirección General de Planeación e Información Energéticas.
- SEPAF, D. (23 de enero de 2015). *Zona Metropolitana de Guadalajara* . Obtenido de
<http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/guadalajara>

- SIAPA. (2014). *Lineamientos Técnicos para Factibilidades*. SIAPA, Guadalajara.
- TEC de Monterrey. (14 de 08 de 2015). *itesm*. Recuperado el 28 de 10 de 2015, de portal informativo:
<http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/por+tema/educacion/recordestudiantesextranjeros6ago14>
- Tetreault, D. (2004). *Una taxonomía de Modelos de Desarrollo Sustentable*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Tetreault, D. (2008). *Escuelas de pensamiento ecológico en las ciencias sociales*.
- Unit, E. I. (2010). *Índice de Ciudades Verdes de América Latina*. Londres: Economist Intelligence Unit.
- Universidad Autónoma de Guadalajara UAG. (19 de septiembre de 2014). *Medios UAG*. Recuperado el 28 de octubre de 2015, de <http://mediosuag.mx/noticias-uag/dan-bienvenida-a-estudiantes-de-intercambio>
- Urban Land Institute. (2015). *Emerging Trends: The global outlook for 2015*. Washington, DC: Urban Land Institute. Recuperado el 24 de Octubre de 2015, de <http://www.pwc.com/gx/en/asset-management/emerging-trends-real-estate/>
- USGBC. (23 de Febrero de 2015). *Green Building Council*. Recuperado el 20 de Octubre de 2015, de Green Building Facts: <http://www.usgbc.org/articles/green-building-facts>
- USGBC, SUMe -. (13 de Julio de 2015). *USGBC*. Recuperado el 25 de Octubre de 2015, de LEED in Motion; Mexico just released: <https://readymag.com/usgbc/Mexico/>
- Vierra, S. (27 de octubre de 2014). *WBDG - Whole Building Design Guide*. Recuperado el 15 de octubre de 2015, de Green Building Standards and Certification Systems:
<https://www.wbdg.org/resources/gbs.php>

7. Índice de tablas, gráficos e imágenes

Ilustración 1 Matrícula promedio Nacional de estudiantes de licenciatura de los ciclos escolares 2010-2011 a 2013-2014 Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior	8
Ilustración 2 Incremento en la matrícula de estudiantes de Jalisco de los Ciclos 2010-2011 a 2013-2014 Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior	8
Ilustración 3 Número de estudiantes extranjeros promedio y su Universidad Destino por periodo no se consideran estudiantes de intercambio: Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior	9
Ilustración 4: Origen de los estudiantes extranjeros que cursan estudios en Guadalajara promedio de 2010 a 2014 no se consideran estudiantes de intercambio: Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)	10
Ilustración 5 Matrícula de estudiantes provenientes de otros estados de la república por Ciclo no se consideran estudiantes de intercambio: Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior	11
Ilustración 6 Matrícula de estudiantes provenientes de otros estados de la república por Ciclo no se consideran estudiantes de intercambio: Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)	11
Ilustración 7 Total de estudiantes de Jalisco considerando las instituciones acotadas. Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).....	12
Ilustración 8 Matrícula de estudiantes de Jalisco por ciclo e institución considerando las instituciones acotadas. Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)...	12

Ilustración 9 Cantidad de estudiantes de procedencia fuera de Jalisco, nacionales e internacionales por ciclo: Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)...	13
Ilustración 10 Distribución de estudiantes de posgrado, nacionales e internacionales, por instituciones por ciclo: Gráfica de elaboración propia con base en los anuarios estadísticos de 2010 a 2014 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación S.....	13
Ilustración 11 Rango del gasto promedio mensual de un estudiante Foráneo: Fuente: Encuesta a la comunidad educativa extranjera en Jalisco. 2011. Secretaria de Educación Jalisco (Dirección de relaciones internacionales), en colaboración con el GEJ (Grupo educación Jalisco) y otras instituciones educativas.....	14
Ilustración 12 Distribución de los gastos de un estudiante Foráneo en Jalisco, Fuente: Encuesta a la comunidad educativa extranjera en Jalisco. 2011. Secretaria de Educación Jalisco (Dirección de relaciones internacionales), en colaboración con el GEJ (Grupo educación Jalisco) y otras instituciones educativas.....	14
Ilustración 13 Consumo energético por sector y energético, 2013. Fuente: Sistema de información Energética, elaborado con cálculos propios de la secretaria de energía.....	17
Ilustración 14 Distribución de Volúmenes concesionados para usos agrupados consuntivos, 2012 - CONAGUA	17
Ilustración 15 Unidad tipo Basket apartments OFIS Architects recuperado de http://www.archdaily.com/9442/student-apartment-studios-in-paris-ofis/50101ee328ba0d422200c2f-student-apartment-studios-in-paris-ofis-plan	20
Ilustración 16 Muestra de tipos de distribución de espacios en residencias estudiantiles Grønneviksøren Student Apartments, despacho 3RW ARKTEKTER, Bergen, Noruega. Recuperado de http://www.archdaily.com/586716/gronneviksoren-student-apartments-3rw-arkitektur/	21
Ilustración 17 Planta tipo Wilkins residence halls de la Univerisdad del estado de Illinois en su página University Housing Services recuperado de http://www.housing.ilstu.edu/residence-halls/wilkins/room-layouts.shtml	20
Ilustración 18 Residencia estudiantil TEC de Monterrey, recuperado de http://www.gda.itesm.mx/alumnos/d/585/residencias	22
Ilustración 19 Imágenes de algunos espacios de viviendas de Intégrate: Recuperado de http://integratemexico.com/	23
Ilustración 20 Tabla de Comparación de costos mensuales de vivienda por persona: Tabla de elaboración propia basado en datos de la investigación.....	24

Ilustración 21 The green, imagen recuperada de la página del despacho de arquitectura. Link: http://gwp-ps.com/projects/ssv-bradford/	25
Ilustración 22 The green, imagen recuperada de La página oficial del despacho de arquitectura Link; http://gwp-ps.com/projects/ssv-bradford/	26
Ilustración 23 Basket apartments. Imagen recuperada del sitio web del despacho de arquitectura OFIS Link: http://www.ofis-a.si/	28
Ilustración 24 Basket apartments. Imagen recuperada del sitio web del despacho de arquitectura OFIS Link: http://www.ofis-a.si/str_9%20-%20HOUSING/7_PARIS_STUDENT_APARTMENTS/ofis_PARIS_STUDENT_APARTMENTS.html	28
Ilustración 25 USC HOUSING Imagen recuperada de la página de UCS. Link: http://green.usc.edu/content/sustainability-student-housing	29
Ilustración 26 Imagen recuperada del sitio de Linacre college. Link http://www.linacre.ox.ac.uk/facilities/accommodation	31
Ilustración 27 Resumen de estrategias y casos más relevantes Fuente: Elaboración propia	33
Ilustración 29 Prospectos de inversión por sector en Europa Recuperado el 24 de Octubre de 2015, de http://www.pwc.com/gx/en/asset-management/emerging-trends-real-estate/	35
Ilustración 28 Prospectos de inversión en los subsectores comercial/Multifamiliar en 2015 Estados Unidos Recuperado el 24 de Octubre de 2015, de http://www.pwc.com/gx/en/asset-management/emerging-trends-real-estate/	34
Ilustración 30 Tabla de beneficios de Edificios verdes en Estados unidos recuperada de Green Outlook 2011: Green trends Driving Growth. New York: McGraw-Hill.....	36
Ilustración 31 Nacimientos en Estados unidos, Periodo de nacimiento de los Echo-Boomers extraído de Tesis - Massachusetts Institute of Technology - Master of Science in Real Estate Development. Cambridge	37
Ilustración 32 Modelo conceptual de Factores que intervienen en la generación de actitudes sustentables Leonidou, L. C., Leonidou, C. N., & Kvasova, O. (2010). Antecedents and outcomes of consumer environmentally-friendly attitudes and behaviour. Journal of Marketing M.....	39
Ilustración 33 Tabla 1/2 de sistemas de certificación de edificios verdes WBDG - Whole Building Design Guide. Recuperado el 15 de octubre de 2015, de Green Building Standards and Certification Systems: https://www.wbdg.org/resources/gbs.php	40
Ilustración 34 Tabla 2/2 de sistemas de certificación de edificios verdes WBDG - Whole Building Design Guide. Recuperado el 15 de octubre de 2015, de Green Building Standards and Certification Systems: https://www.wbdg.org/resources/gbs.php	41

Ilustración 35 Planos Base de Estudio. Fuente: Realización propia con información del censo de población INEGI 2010	54
Ilustración 36 Ubicación del predio seleccionado. Fuente: Plano de elaboración propia con información de INEGI 2010.....	55
Ilustración 37 Radios de afectación - Universidades de estudio de la ZMG Fuente: Plano de elaboración propia con información de INEGI 2010.....	55
Ilustración 39 Predio seleccionado para el desarrollo del Proyecto. Recuperado de http://www.casasyterrenos.com/detalle-terreno/venta-la+estancia-zapopan-jalisco-45030-964217	56
Ilustración 39 Acercamiento al predio seleccionado y su relación con las universidades de estudio. Fuente: Plano de elaboración propia con información de INEGI 2010.....	56
Ilustración 40 Paradas de Autobús en la zona. Fuente: Plan Parcial de desarrollo Urbano - Distrito "ZPN-5 Vallarta - Patria"	56
Ilustración 41 Muestra de equipamiento comercial en la zona de estudio. Superior izquierda, supermercados, Superior izquierda Tiendas de abarrotes y misceláneos, Inferior derecha, Clubes deportivos y centros de acondicionamiento físico, Inferior derecha Restaurantes y bares. Fuente: Planos de elaboración propia, con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (Denues), INEGI. Ver anexo digital 3.....	57
Ilustración 42 Tabla con características del uso mixto intensidad media Fuente: Municipio de Zapopan (2015).....	58
Ilustración 43 Tipologías de vivienda vertical utilizadas para la realización del cuestionario. Fuente: Recuperada de medios digitales.	60
Ilustración 45 Preferencia de tipos de unidades en vivienda vertical. . Elaborado con datos obtenidos del cuestionario aplicado a través de las redes sociales para este trabajo de investigación.....	61
Ilustración 44 Preferencia de tipos de unidades en vivienda vertical considerando un valor multiplicado por 2 para la primera elección y un valor multiplicado por 1 para la segunda elección. Elaborado con datos obtenidos del cuestionario aplicado a través de las redes sociales para este trabajo de investigación.....	61
Ilustración 46 Tabla comparativa de costos con el rango de precios extraído del cuestionario aplicado. Gráfica de elaboración propia con base en la investigación desarrollada y el cuestionario aplicado	62
Ilustración 48 Modelo Volumétrico. Fuente: elaboración propia.....	65
Ilustración 48 1/2 Plantas tipo del proyecto conceptual. Fuente: Elaboración propia.....	66
Ilustración 49 2/2 Plantas tipo del proyecto conceptual. Fuente: Elaboración propia.....	67

Ilustración 50 Muestra de Unidades tipo estudio. Los prototipos pueden variar con respecto a las particularidades del edificio. Fuente: Elaboración propia.....	68
Ilustración 51 Muestra de unidades tipo Loft. Los prototipos pueden variar con respecto a las particularidades del edificio. Fuente: Elaboración propia.....	69
Ilustración 52 Muestra de Unidades tipo 2 recamaras. Los prototipos pueden variar con respecto a las particularidades del edificio. Fuente: Elaboración propia.....	70
Ilustración 53 Desglose de unidades y habitantes. Recuperado de la "Plataforma Multifactorial de Evaluación de proyectos de Investigación". Fuente: Elaboración Propia	70
Ilustración 54 Tabla de Superficies del proyecto. Fuente: Elaboración Propia.....	71
Ilustración 55 Estudio de asoleamiento, Imágenes superior izquierda e interior izquierda, horas totales de sol. Superior derecha e inferior derecha, radiación total. Estudios anuales realizados a través del software Ecotect.....	72
Ilustración 56 Modelos de sombreado, generados con el software Ecotect.....	72
Ilustración 57 Resumen de consumos de agua. Fuente: Realización propia con las calculadoras LEED de agua interior y exterior V.4 http://www.usgbc.org/resources/grid/credentialing	73
Ilustración 60 Cálculo de retención de agua pluvial. Fuente: Tabla de elaboración propia basado en los Lineamientos Técnicos para Factibilidades, Siapa 2014.y datos meteorológicos de las Estadísticas climáticas normales para la estación de Zapopan en dos períodos de tiempo. 1981-2010, SAGARPA 2012	74
Ilustración 58 Calculo de suministro Hidráulico y Cisterna. Fuente: Tabla de elaboración propia basado en los Lineamientos Técnicos para Factibilidades, Siapa 2014.....	74
Ilustración 59 Calculo de gasto sanitario. Fuente: Tabla de elaboración propia basado en los Lineamientos Técnicos para Factibilidades, Siapa 2014.....	74
Ilustración 61 Tabla de comparación de gastos hidráulicos previstos por el sistema LEED y SIAPA. Fuente: Elaboración propia.....	75
Ilustración 62 Inventario de servicios comerciales: Fuente: Planos de elaboración propia, con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (Denues), INEGI. Ver anexo digital 3	76
Ilustración 63 Paradas de Autobús en la zona. Fuente: Plan Parcial de desarrollo Urbano - Distrito "ZPN-5 Vallarta - Patria"	77
Ilustración 64 Rutas de apoyo propuestas para la Residencia Estudiantil. Fuente: Planos de elaboración propia, con información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (Denues), INEGI. Ver anexo digital 3.....	77
Ilustración 65 Desglose de superficies, Punto Espacio abierto. Fuente: Elaboración propia.....	80

Ilustración 66 Condiciones de Riego y cálculo de cisterna de captación pluvial. Fuente: Elaboración propia.....	80
Ilustración 67 Tabla de cálculo de impacto en el Efecto Isla de Calor. Fuente: Realización propia con metodología de cálculo LEED	81
Ilustración 68 Resumen de las características consideradas para el consumo de agua interior. Fuente: Elaboración propia con base en la calculadora de consumo de agua interior LEED.	82
Ilustración 69 Tabla de puntos a obtenerse en función a la reducción en el consumo de agua interior Fuente LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION.....	83
Ilustración 70 Tabla de consumos de agua interior Fuente: Elaboración propia con base en las cla calculadora LEED de agua interior	84
Ilustración 71 Puntos por porcentaje de mejora en desempeño energético	88
Ilustración 72 Tabla comparativa de consumos eléctricos considerando iluminación led. Fuente: Elaboración Propia.....	88
Ilustración 75 Cálculo de Fachadas. Fuente: Elaboración propia.....	92
Ilustración 73 Muestras de muros a utilizar para las fachadas: Fuente: Muro de Block Hebel, http://www.hebel.mx . Celosía Cerámica http://www.ceramicaamanoalzada.com	92
Ilustración 74 Modelo volumétrico de la fachada poniente. Fuente Elaboración propia.....	92
Ilustración 76 Sección por fachada. Fuente: Elaboración propia	93
Ilustración 77 Diagrama de Ventilación. Fuente: Realización propia	93
Ilustración 78 Modelos de sombreo, horas de sombreo anuales. , generados con el software Ecotect.	93
Ilustración 79 Tabla comparativa de estrategias para la disminución de impacto ambiental utilizadas por los proyecto estudiados y el proyecto propuesto.	96
Ilustración 80 Scorecard LEEd para el proyecto de Residencia estudiantil Sustentable. Fuente: Elaboración propia con base en el Score Card para construcción nuevas del USGBC.....	97
Ilustración 81 Muestra del panorama financiero, realizado a través de la Plataforma Multifactorial de evaluación de proyecto de edificación. Ver anexo digital 4.....	97
Ilustración 82 Desglose de unidades de vivienda y costos de renta por persona. Fuente: Elaboración propia a través de la Plataforma Multifactorial de Evaluación de Proyectos de Edificación	98
Ilustración 83 Tabla de comparación de costos con el rango de precios de renta por persona integrados. Fuente: Elaboración propia.....	99

Ilustración 84 Muestra de los panoramas de los posibles esquemas de fondeo y financiamiento.
Fuente: Realización propia a través de la Plataforma Multifactorial de evaluación de proyecto de edificación.....99

8. Anexos.

- Anexo digital 1- Certificación LEED, Contenido:
- Anexo digital 2 - Reglamentación aplicable para el proyecto
- Anexo digital 3 - Modelo SIG Urbano para sección de predios
- Anexo digital 4 - Plataforma Multifactorial de evaluación de proyecto de edificación
- Anexo digital 5 - Presupuestos Paramétricos
- Anexo digital 6 - Plantas y diagramas
- Anexo digital 7 - Cuestionario