# EVALUATION OF INTEGRATED PROJECT MANAGEMENT AND RISK OF SUSTAINABLE CONSTRUCTION OF METROPOLITAN AREAS NORTH OF MEXICO

Ramírez Berumen, T. F. [1]; Esqueda Tello, F. A. [1]; Ramírez Cuesta, A. L. [1]; De La Cruz Romero, M. A.[2]; Delgado Lozano, L. P.[1]

[1] Universidad Autónoma de Coahuila, [2] Universidad Politécnica de Madrid

The assessment that arises around the DIP and risks of sustainable buildings in urban restructuring carried out in northern Mexico on the occasion of regulating uncoordinated and disjointed growth of suburban sprawl and the abandonment of key spaces currently have cities and impacting heavily on mobility, economic resources, costs, safety and construction risks limiting the sustainability of growth and compromise the needs of future generations, mainly due to limited awareness among the younger generation builders who merely build projects without an address focused on human development, gender equity, environmental impact and sustainability of the resources required by these metropolitan areas. In this sense the coaching staff achievement linked to the chairs of construction projects and the UPM and CONACYT - UAdeC respectively and support the development of this investigation to integrate a database and procedures that serve both the academic authorities, builders and building professionals to integrate build operate, maintain and demonstrate sustainable designs for buildings in these metropolitan areas.

***Keywords:*** *DIP assessment; Sustainable projects; Construction risks*

# EVALUACIÓN DE DIRECCIÓN INTEGRADA DE PROYECTOS Y RIESGOS DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS SUSTENTABLES EN ZONAS METROPOLITANAS DEL NORTE DE MÉXICO

La evaluación que se plantea en torno a la DIP y los riesgos de construcción de edificios sustentables en la re-estructuración urbana realizada en el norte de México con motivo de normar el crecimiento des-coordinado e inconexo de expansión suburbana, así como, el abandono de espacios clave que tienen actualmente las ciudades y que impacta fuertemente en la movilidad, los recursos económicos, los costos, la seguridad y los riesgos de construcción que limitan la sustentabilidad del crecimiento y comprometen las necesidades de las futuras generaciones, debido principalmente al poco conocimiento entre las nuevas generaciones de constructores que se limitan a construir proyectos sin una dirección centrada en el desarrollo humano, la equidad de género, el impacto ambiental y la sustentabilidad de los recursos que requieren estas zonas metropolitanas. En este sentido el cuerpo técnico LOGRO vinculado a las cátedras de proyectos y de construcción de la UPM y la UAdeC respectivamente y CONACYT apoyan el desarrollo de esta investigación tendiente a integrar una base de datos y procedimientos que sirva tanto a los académicos, autoridades, constructores y profesionales de la construcción para integrar, construir, operar, mantener y acreditar proyectos ejecutivos de edificios sustentables en estas zonas metropolitanas.

***Palabras clave:*** *Evaluación DIP; Proyectos sustentables; Riesgos de construcción*

Correspondencia: febe83@live.com.mx

## 1. Introducción

La zona metropolitana es el centro de una extensión territorial de asentamiento humano donde convergen todo tipo de actividades para el desarrollo cultural y económico de su sociedad. Al ocupar un espacio físico concreto ocasiona una transformación en la naturaleza ambiental de la región, influida en medida por las normas establecidas de crecimiento.

Una de las principales características que determinan el progreso del entorno de estas zonas es la edificación de construcciones, sean habitacionales o comerciales, públicas o privadas. Dependiendo de los factores utilizados en su construcción y mantenimiento se pueden ir definiendo como sustentables o insostenibles para el medio ambiente metropolitano.

El medio ambiente se refiere a una gran cantidad de factores, condiciones y procesos biológicos ecológicos, físicos y paisajísticos. Estos, además de tener su propia estructura y dinámica natural, son afectados y se entrelazan con conductas humanas que los influencian o determinan. Así, se trenzan y anudan muchísimos hilos ambientales, económicos, políticos, sociales y culturales, que en conjunto entretejen una inmensa red que literalmente sostiene a la economía y a la sociedad. (Quadri, 2006)

La Edificación Sustentable se refiere a la utilización de prácticas y materiales respetuosos del medio ambiente (con ventaja ambiental o ambientalmente preferibles) en la planeación, diseño, ubicación, construcción, operación y demolición de edificaciones. El término se aplica a la renovación y reacondicionamiento de inmuebles preexistentes como a la construcción de nuevos edificios. (CCA, 2008)

A medida que crecen las ciudades en tamaño y población, aumenta la edificación y la dificultad de mantener el equilibrio del espacio social y ambiental en el entorno urbano, en el caso de México, gran parte de las políticas urbanas han dado lugar al desarrollo de zonas metropolitanas sin una estructura de crecimiento que dista de las prácticas consideradas sustentables; la segregación y el reciclaje de los residuos sólidos son insuficientes, la falta de planificación urbana incentiva el crecimiento desordenado de las ciudades, la especulación inmobiliaria y grandes desplazamientos de sus habitantes.

Es tarea de la gestión de proyectos encontrar soluciones de asignación a espacios físicos para la expansión urbana, asignación de actividades sociales y económicas, así como de nuevas ideas y diseños de construcción que faciliten la compatibilidad entre servicios ambientales de las zonas metropolitanas con las acciones humanas propias de un desarrollo urbano, con la intención de minimizar los riesgos y sus impactos negativos, así como mejorar y fomentar la gestión urbana a fin de ayudar a las autoridades locales a afrontar los problemas relacionados con el rápido ritmo de la edificación y sustentabilidad ambiental.

Al seguir un enfoque que fomente la participación en la gestión de la edificación en estas zonas se consigue que los agentes y los interesados más importantes contraigan compromisos más firmes permitiendo la formulación de proyectos eficientes y el fortalecimiento de las relaciones entre las asociaciones y organizaciones de autoridad a niveles regional, nacional e internacional, estableciendo las bases para crear asociaciones fructíferas con las que se pretende mejorar las autonomías locales, elementos esenciales del fomento de la capacidad, para identificar, analizar y dar respuesta a los riesgos generados con la edificación en estas zonas metropolitanas. (Barber, 2009).

Debido a una falta de planificación, identificación, análisis, respuesta, seguimiento y control de los riesgos en los proyectos de construcción, estos resultan ineficientes. Problemas como la marginación en la equidad de género traen consigo ideas no adecuadas del todo al bienestar social.

La Dirección Integrada de Proyectos de Construcción aplicada en la Arquitectura e Ingeniería Civil, tiene como finalidad ser el instrumento de evaluación para la sustentabilidad de una mejor calidad de vida de la sociedad por medio del cumplimiento eficiente de los objetivos, alcances y metas establecidas en función de la seguridad, tiempo, costo, calidad, funcionalidad, servicio, riesgos y cuidado del medio ambiente y el entorno de la edificación. (Rodríguez, 2003).

Consta de factores necesarios para una "óptima" implantación de proyectos. Normas, procesos, planeación de las actividades, gestión, alcance, tiempo, costes, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos, supervisión, mejoras y adquisición de contratos.

Una de las ventajas, si no la máxima, diferenciadoras entre una gestión de proyectos tradicional y una gestión profesionalizada es el grado de control constante sobre éste. (DIP Diario, 2012)

## 2. Objetivo

Establecer los criterios de evaluación para las edificaciones en zonas metropolitanas que contemplen una dirección integrada de proyectos centrada en el desarrollo humano, equidad de género, impacto ambiental, movilidad, recursos económicos y seguridad.

Contribuir a la integración de las zonas con el desarrollo urbano en servicios de calidad y gestiones basadas en guías técnicas específicas de evaluación DIP y certificación PCES y Leed.

## 3. Caso de Estudio

La sustentabilidad en la Edificación en zonas metropolitanas se ha convertido en un asunto necesario de estudio en la actualidad, debido al crecimiento des-coordinado y la mala planeación de los recursos y servicios que se requieren, desde el análisis y diseño de proyectos hasta su edificación.

La sustentabilidad en el marco internacional es un tema que no surgió en la actualidad, no obstante su uso se está intensificando. Este concepto comenzó a llamar la atención en el siglo pasado cuando se comenzó a calcular el capital ecológico que estaba costando el modelo de desarrollo estabilizador, donde el simple crecimiento económico se referenciaba al producto interno bruto (PIB), con el cual la sociedad humana utilizaba en exceso los recursos sin permitirle a la naturaleza reponerlos, por lo que surgió la necesidad de encontrar una nueva forma de desarrollo económico que logre satisfacer las necesidades básicas humanas sin poner en riesgo los recursos.

De acuerdo al informe titulado "Nuestro futuro común" desarrollado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1987, el desarrollo sustentable se define como el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. En la segunda "Cumbre de la Tierra" en Río de Janeiro en 1992, se amplió la definición hacia la idea de tres círculos que deberían conciliarse en una perspectiva de desarrollo sustentable: Progreso Económico, Justificación Social y la Preservación del Medio Ambiente, como se muestra en la figura 1.

**Figura 1: Pilares del Desarrollo Sustentable**

Por ello uno de los objetivos de esta investigación es identificar los factores de riesgo que impactan en el desarrollo sustentable de las edificaciones en las zonas metropolitanas y que se deberá integrar para su gestión en los pilares del desarrollo sustentable de las ciudades que equilibre el crecimiento ecológico, social y económico.

Durante la Cumbre de la Tierra de 1992, citada anteriormente, se acordó el programa "Agenda 21", firmado por representantes de 172 países, con ello cada país se comprometía a aplicar políticas ambientales, económicas y sociales en el ámbito local encaminadas a lograr un desarrollo sustentable. A partir de este acuerdo comienza una estrategia global en la que cada región o localidad debe desarrollar su propia agenda donde participen ciudadanos, empresas y organizaciones sociales en la generación de programas de políticas sustentables, implementando principios eficaces de gestión desde su formulación hasta su evaluación, un compromiso con el rol estratégico de planificación urbana en el diseño de líneas básicas en los planos ambiental, social, económico, cultural y de salud, impulsar opciones de transporte sostenible y el desarrollo de políticas culturales que respeten y valoren la diversidad cultural, pluralismo y defensa del patrimonio cultural, construido e intangible, lo cual está en proceso de formación (difusión entre la sociedad y comités) en las zonas metropolitanas del norte del país, buscando a corto plazo (8 años) estar en consolidación (normativas y recursos) y a mediano plazo (20 años) consolidado (construcción de proyectos). (CNUMAD, 1997).

En México el gobierno del Distrito Federal, a través de la Secretaría del Medio Ambiente, anunció en noviembre del 2008 la implementación del Programa de Certificación de Edificios Sustentables (PCES) como un instrumento de planeación política ambiental dirigido a transformar y adaptar las edificaciones actuales y futuras bajo esquemas basados en criterios de sustentabilidad y eficiencia ambiental; y tiene como finalidad contribuir en la conservación y preservación de los recursos naturales en beneficio social de los habitantes del Distrito Federal. (Gaceta Oficial, 2008)

¿Cómo obtener el certificado PCES?

1. Dirigir un oficio a la Dirección General de Autorregulación Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal.
2. Firmar un convenio para iniciar los trabajos de implementación con alguno de los 12 implementadores autorizados por el GDF.
3. Visita de inspección y evaluación en el edificio por el implementador.
4. El organismo implementador realiza un plan de acción y un programa de trabajo.

5. Se deberá generar evidencia del cumplimiento del plan de acción a través de una preauditoría.
6. Revisión de avances por el organismo certificador y comité promotor del programa (COPES).
7. El organismo certificador hará una visita en sitio para su evaluación.
8. El COPES recibe la documentación y acredita la emisión del certificado.
9. La Dirección General de Regulación Ambiental tramitará ante la secretaría de Finanzas los incentivos fiscales asociados al proceso de certificación.

En el contexto internacional, la certificación Leadership in Energy & Enviromental Desgin (LEED), es uno de los estándares de construcción sustentable más utilizados. Se basa en un sistema de puntuación que mide el nivel de respeto medioambiental y de salud de los edificios y que ha sido desarrollado por el US Green Buildings Council (USGBC) 1998. Este certificado se estructura en 5 categorías principales:

- **Emplazamiento.** Mide el impacto que tiene la selección de un sitio sobre el medio ambiente local.
- **Gestión del agua.** Incluye la integración de tecnologías y estrategias para reducir la cantidad de agua potable consumida en el edificio.
- **Calidad ambiente interior.** Tiene en cuenta el uso de luz natural, confort térmico, acústico, ventilación, y otros aspectos que inciden sobre la salud ambiental de un espacio.
- **Materiales.** Promueve las prácticas de reducción de desechos de la construcción, reciclado doméstico así como el uso de materiales reciclados o rápidamente renovables.
- **Energía y atmósfera.** Mide la eficiencia y comportamiento energético del edificio y promueve la integración de energías renovables.

Las categorías para obtener la LEED depende de las características sustentables arriba mencionadas; la primera Certificación (40-49 puntos), Plata (50-59), Oro (60-79) y Platino (80 ó más).

A través de procesos de diseño integrado y de la implementación de estrategias y tecnologías sustentables, el certificado LEED proporciona las claves para el desarrollo de edificios de alta productividad y rentabilidad, es decir aquellos con alta eficiencia energética y económica, alta productividad, espacios amigables, mejores valores de renta y menor devaluación, lo cual, es deseable en la etapa de consolidación de las zonas metropolitanas.

Un proyecto de Edificación Sustentable que está en proceso de ser el primero en certificación LEED Platino, se encuentra en el norte de México en la ciudad de Monterrey, Nuevo León; llamado “Museo del Papalote Verde Monterrey” el cual está siendo construido en el Parque Fundidora, una zona donde anteriormente se encontraba una empresa que dio nombre al parque. El museo se construye en el subsuelo, evitando así la destrucción y el deterioro del entorno existente. Este tipo de proyectos dan un nuevo panorama a la construcción sustentable en México, como se muestra en la figura 2 y 3. (Echeverría, 2008)

**Figura 2: Museo del Papalote Verde Monterrey**

**Figura 3: Cortes de Arquitectura**

***Iñaki Echeverría, 2008-2013 [inakiecheverria.com]***

Se hace hincapié que al hacer la planeación de un proyecto, se deben elegir sitios para su emplazamiento según las características de la región, pudiendo ser edificios en desuso, centros históricos, plazas y parques como lo muestra el ejemplo anterior.

Se tiene como objetivos el fomento a la creación, rehabilitación y protección de zonas verdes, el uso eficiente del agua potable y mayor tratamiento de aguas residuales, la utilización de energías renovables y materiales de construcción reciclados o de menor impacto, lo cual generaría incrementos en la economía, y reducirá los impactos negativos al medio social y medioambiental, así como, la promoción de actividades culturales, deportivas y educativas que fomenten la integración de la población y el panorama de las zona metropolitanas. (USGBC,1998).

La organización ciudadana no gubernamental es la más interesada en el desarrollo sustentable de su territorio, y es consciente de la necesidad del apoyo entre toda la sociedad. Se entiende que la unión entre individuos incentiva la creatividad para el bienestar colectivo. El cambio en la estructura mental de las personas propicia un mayor progreso de preservación de los recursos ambientales; así mismo, se debe considerar la articulación de una estrategia nacional, que propicie: foros de discusión, entre el gobierno, la comunidad científica y los sectores productivos, para dar seguimiento a la Agenda 21 en los proyectos de zonas metropolitanas y que sirva de enlace entre las autoridades reconocidas y la Comisión Mundial de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo

(CNUMAD). De esta forma se generarán protocolos que observen la política, la legislación y el sistema administrativo y de gestión pública; donde la edificación sustentable deberá ser la norma de desarrollo de zonas metropolitanas.

Es claro el papel que representan las autoridades en el desarrollo de zonas metropolitanas sustentables, al ser el gobierno local gestor, lo que lo compromete a armonizar las presiones de la globalización y el desarrollo económico, así como a las amenazas ya sean naturales o producto de la actividad humana. Con la cooperación con otros ámbitos gubernamentales o privados deben diseñar e implementar políticas y estrategias integrales en los aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos. (Ramírez, 2009).

## 4. Resultados

La organización internacional Project Managment Institute (PMI) junto con la Dirección Integrada de Proyectos (DIP), el Programa de Certificación de Edificios Sustentables (PCES) y la Leadership in Energy & Enviromental Desgin (LEED), permiten administrar, describir, dirigir y evaluar mediante una estructura, los recursos humanos, materiales y contingencias a lo largo de la de vida del proyecto, así como, el uso de técnicas de gestión, para conseguir los objetivos, alcance, coste, tiempo, calidad, funcionalidad y satisfacción de las partes interesadas. (PMI, 2004).

Es fundamental considerar la gestión del riesgo en todos los niveles de la organización de un proyecto, ya que actualmente son pocos los proyectos de construcción que lo consideran y la normativa no lo obliga, quedándose en protocolos de buena voluntad, por lo tanto, el riesgo debe ser manejado, minimizado, compartido, transferido o aceptado, pero nunca debe ser ignorado en los desarrollos de zonas metropolitanas. En las cuales se deberán establecer instrumentos de evaluación que reflejen el impacto de la construcción de edificios sustentables y el futuro de estos. Esto asociado a un proceso de gestión por parte de los constructores y comités, que permitan reducir el riesgo a un nivel controlable que pueda adaptarse a las circunstancias especificas del entorno.

La demanda en este sentido es contribuir al desarrollo de modelos de evaluación sustentables para prevenir riesgos antes y durante la ejecución del proyecto, centrados principalmente en los efectos del costo con respecto a la extensión de los trabajos, a las modificaciones frecuentes en el programa de pagos y a los criterios (políticas) oficiales fiscales / monetarios, a que están expuestos los proyectos actualmente. (De la Cruz, 2009).

La investigación en esta etapa comprende la caracterización de las zonas metropolitanas para su desarrollo, considerando las condiciones naturales en las que se encuentran, como son: el aumento de industrias, construcción de vialidades de acceso, crecimiento de la población, lo que genera un modo de edificación sustentable horizontal y vertical, creando espacios de convivencia, seguridad, eficiencia territorial, eficiencia energética, infraestructura, intercambio de ideas, diversión, educación, cohesión social, y creatividad; por tanto, productividad y competitividad.

La construcción de proyectos de edificación se considera como un icono de desarrollo económico, que a su vez representan impactos sociales, culturales y medioambientales cuestionados por el sobre-costo en los presupuestos operacionales. Esta tendencia requiere implementar los principios básicos de las metodologías descritas, en relación a:

1. Mantener efectivos y estables los niveles económicos en los proyectos
2. Progresos en la calidad de vida de la sociedad, lo cual implica reconocer las necesidades de todos y buen manejo de los recursos.
3. Protección efectiva del entorno de los proyectos y mantener su armonía con el ser humano.
4. Prudente uso de los recursos, sobre todo de los no renovables.

5. Una gestión efectiva de las desviaciones económicas en los proyectos.

Como parte de esto, se recomienda establecer grupos emprendedores que conformen las zonas metropolitanas, con el fin de implementar estrategias para el desarrollo sustentable en los rubros en energéticos, servicios públicos, construcción de edificaciones y gestiones medioambientales. No obstante, en la etapa de formación existen impedimentos para lograrlo, tales como la diversidad de la industria, la amplia ignorancia científica, los intereses comerciales y de grupos.

Las acciones que se proponen para la construcción de edificios sustentables en zonas metropolitanas se centraran en los siguientes ejes principales:

- Diseño, gestión y operación de la infraestructura física;
- Implicaciones del Entorno;
- Económicas y financieras;
- Instituciones y sociedad;
- Salud y el bienestar humano,
- Planificación y tecnología.
- Gestión del riesgo.

El desarrollo de estos ejes genera factores con incertidumbre que impactan en el riesgo para lo cual, se deberán establecer planes y protocolos de respuesta que contengan: identificación, análisis, control y evaluación del riesgo.

En este contexto es importante considerar potenciales pérdidas cuando los proyectos de edificación fracasan en su ejecución esperada. Esto deberá ser considerado como una medida de la sustentabilidad, al igual que la probabilidad de varios niveles de fracasos deberán ser identificados para establecer el valor esperado y ser calculado para integrarlo al fondo de contingencias.

La edificación en zonas metropolitanas en consolidación demanda generar alternativas que eviten una evaluación cuantitativa y por el contrario desarrollar sistemas que estén centrados en la problemática de las desviaciones económicas a que están expuestos las obras y proyectos de construcción. Los inconvenientes de las alternativas que se solicitan son que se debe considerar los recursos económicos, mano de obra, energía, recursos del entorno, y decisiones políticas y sociales que tienen que ser cambiados en la elaboración de una respuesta (alternativa) confiable.

Por lo tanto, la construcción de edificios sustentables puede ser definida como uno que mantiene riesgos aceptables sobre un horizonte de tiempo indefinido. En el cual los recursos económicos disponibles se invierten para evitar gastos más elevados a la sociedad en el futuro. Por lo que, en el escenario sustentable el objetivo es mantener el riesgo dentro de límites aceptables. Aunque la concepción de un escenario sustentable siempre está expuesto a la interpretación de las diferentes personas que intervienen en los proyectos y obras de construcción. No obstante, existe un consenso entre la comunidad técnica de que las investigaciones y estudios se orienten a generar más confianza (formalidad), a una identificación efectiva de los riesgos y a establecer la dependencia y responsabilidad de estos y su impacto económico. (De la Cruz, 2009).

Se pretende contribuir a la integración más factible de un proyecto, considerando los lineamientos establecidos y de las experiencias en otras áreas de estás guías para participar en el desarrollo sustentable.

## 5. Conclusiones

En México un fenómeno político, económico, geográfico y demográfico que ha sido desatendido es la conurbación y crecimiento de áreas metropolitanas, las leyes existentes en nuestro país no incluyen entre los temas de su competencia a las zonas metropolitanas

Cuando se dispone de una metodología de evaluación sólida, fundada en los principios de la teoría estadística y en línea con la práctica de la dirección integrada de proyectos, los problemas asociados a la práctica de la evaluación se reducen sustancialmente

La comparación de características de los proyectos tiene como resultado establecer índices que posicionen los proyectos de edificaciones conforme las expectativas del usuario. En el caso de las zonas metropolitanas atributo con elevada importancia relativa que no consta en los proyectos propuestos, lo que hace necesario incorporar el mismo, de forma explícita con información de forma estructurada.

Definir claramente la Dirección integrada de proyectos como objeto de evaluación desde la primera etapa de un proyecto de construcción es clave para identificar la problemática en función la zona metropolitana lo que facilita resolver y plantear alternativas de solución a los principales efectos directos de construcción, logística, servicios, vialidades y comunicaciones e indirectos tales como riegos: económicos, financieros, sociales suministros y de mercado. La evaluación se producirá siempre en condiciones de incertidumbre, aunque el grado de ésta se atenúa a medida que transcurre la vida del proyecto de construcción. Actualmente la práctica más extendida para su inclusión en la evaluación es el análisis de riesgo. Es importante que el auditor considere cuáles son aquellas variables sobre las que recae un mayor grado de incertidumbre y cuál es su peso sobre la evaluación. Generalmente se revelan como muy importantes las variables de tiempo y costes, pues es conocido que existe un sesgo hacia la sobre-estimación de la primera y sub-estimación de los segundos, principalmente en relación a los costes de la inversión en las zonas metropolitanas, tanto para la situación sin proyecto como para la proyectada, ha de tenerse en cuenta el problema de capacidad de la infraestructura que estemos analizando.

De ahí que sea jurídicamente imposible contar con mecanismos de gobierno que atiendan estos requerimientos y respondan ordenadamente a la existencia de éste nivel sui generis de responsabilidad gubernamental. Este vacío jurídico debe llenarse, porque la población demanda que los problemas que se generan por la creación de las zonas metropolitanas sean atendidos y no puede continuar -ante la magnitud de los problemas y los valores económicos implicados, así como, la práctica de improvisar acuerdos entre distintos gobiernos, que son válidos en tanto existen voluntades políticas que convergen, pero que desaparecen por diferendos entre los funcionarios. Crear mecanismos metropolitanos de gobierno, consensados por las entidades políticas –estados y municipios- que conforman cada zona metropolitana, y que sirvan de base para la emisión de legislaciones secundarias que sistematicen, normen y delimiten el ejercicio de esas funciones gubernamentales Esto servirá de base para trabajar conjuntamente en la dotación de servicios urbanos suficientes y de calidad, que involucren un adecuado manejo de los desechos de toda índole, la construcción y operación de redes de agua potable y drenaje, la planeación urbana conjunta en materia de vialidades y alumbrado; la cobertura de servicios a múltiples asentamientos de alta marginalidad social que se han creado sobre todo en los territorios antes rurales limítrofes con las ciudades-zonas metropolitanas.

Finalmente deben mencionarse como temas característicamente metropolitanos, que requieren de normas y acciones conjuntas de diferentes autoridades territoriales, la importante preservación de zonas de alto valor ambiental así como la incorporación de algunas áreas al desarrollo urbano de manera ordenada y planificada.

A medida que la complejidad de un proyecto aumenta, lo hace también la especialización necesaria para gestionarlo adecuadamente, el equipo humano para llevarlo a cabo, el tiempo necesario para controlarlo, la financiación imprescindible para su desarrollo, y de forma similar todos aquellos requisitos inherentes para el cumplimiento de los objetivos previstos inicialmente lo que hace necesario contar con una guía de evaluación como lo es la estructura de la Dirección integrada de proyectos, requisito imprescindible, para cualquier proyecto, una definición clara de todos los aspectos a considerar.

A pesar de que no existen criterios de evaluación de la sustentabilidad para las zonas metropolitanas en general, la aplicación de la evaluación de proyectos de edificación en zonas metropolitanas, considerando la dirección integrada de proyectos y la certificación Leadership in Energy & Enviromental Desgin (LEED), como estándares de construcción sustentable para **Emplazamiento, Gestión del agua, Calidad ambiente interior, Materiales. Energía, Atmósfera. Servicios, Comunicación, Movilidad etc.** A través de procesos de diseño integrado y de la implementación de estrategias y tecnologías sustentables, para el desarrollo de edificios de alta productividad y rentabilidad, es decir aquellos con alta eficiencia energética y económica, alta productividad, espacios amigables, mejores valores de renta y menor devaluación, lo cual, es deseable en la etapa de consolidación de las zonas metropolitanas sustentables, centrados en el equilibrio del crecimiento social-económico-ecológico, en el que cada proyecto de construcción deba cumplir las siguientes metas, como se muestra en la figura 4.

**Figura 4: Metas de Proyectos de Construcción Sustentables**

El nuevo urbanismo construye más valor mediante la valoración de los espacios a su alrededor. (CNU, 2013)

Los diseñadores y constructores de edificios sustentables están concibiendo inmuebles que reducen radicalmente el consumo de energía, usan energía renovable, conservan el agua, aprovechan los recursos naturales de luz y ventilación, utilizan materiales con ventaja ambiental, minimizan los residuos y crean entornos sanos y productivos.

Nos toca a los constructores compenetrarnos con estas iniciativas. Lo importante es difundirlo y que quienes estamos involucrados, diseñadores, constructores y obreros, entendamos que esto es un ciclo. (Casar, 2012)

## 6. Referencias

Barber Kuri, Carlos Miguel (2007). *"¿Sostenibilidad o sustentabilidad?"*. Artículo CNN Expansión, sección de opinión Columna invitada. México.

Casar, Guillermo. (2012) "*Certificación, ¿para qué?*". Artículo de Revista Obras, No. 477. Pg. 55. México. Septiembre de 2012

Comisión Mundial para las Naciones Unidas del Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD). (1997). *"Fomento del desarrollo sostenible de los asentamientos humanos".* 27 de enero de 1997. México.

Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA, 2008) "*Edificación Sustentable en América del Norte*". Informe. Canada, Estados Unidos y México. www.cec.org

Congress for the New Urbanism CNU. (2013) www.cnu.org

De la Cruz, Cátedra de Proyectos de Construcción (2009). *Materiales y Riesgo Económico en la Sustentabilidad de los Proyectos de Construcción*. Universidad Autónoma de Coahuila, México.

Dirección Integrada de Proyectos, DIP Diario. Project Manager y asistencia técnica a proyectos de edificación. "Dirección de proyectos: la gestión de cambios en proyectos de construcción" (Febrero 2012). www.dipdiario.com

Echeverría, Iñaki. (2008) "*Dialógica en Arquitectura y Urbanismo de* Paisaje" Conferencia, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Laguna (2012). México. inakiecheverria.com

Glaeser, Edward. (2011) "*El Triunfo de Las Ciudades*". Editorial Taurus. México.

Project Management Institute (2004) *Practice Standard For Earned Value Management.* Newtown, Pennsylvania. USA

Quadri del la Torre, Gabriel. (2006) "*Políticas Públicas, Sustentabilidad y Medio Ambiente*". Editorial Miguel Ángel Porrúa. México.

Ramírez Treviño, Alfredo. (2009) "*Enfoques de desarrollo sostenible y urbanismo"*. Artículo de Revista Digital Universitaria. UNAM. México. 10 de julio de 2009, vol. 10, No, 7.

Rodríguez L. (2003). *Dirección Integrada de Proyectos*. Doctorado en Construcción, Politécnica de Madrid, Madrid, España.

Secretaria del Medio Ambiente (SMA). (2007) *"Plan Verde, estrategia de sustentabilidad a nivel mundial."* Coordinación General de Relaciones Internacionales, México.

Solís, Andrés A. (2012) "*Ciudad Caótica, Megaurbes de Economías Emergentes prueban soluciones urbanísticas para ser más competitivas*". Artículo de Revista Obras, No. 477. Pg. 31. México. Septiembre de 2012.

Speck, Jeff. (2012). "*Walkable City: How Downtown Can Save America, one step at a time*". Editorial Farrar, Straus and Giroux; New York, USA

US Green Buildings Council (USGBC). (1998) *"Leadership in Energy & Enviromental Desgin (LEED)".* USA