

Evaluación de sustentabilidad del Bosque de *Abies religiosa* (Kunth) Schltld. et Cham. de la alcaldía La Magdalena Contreras, Ciudad de México, México

Evaluation of Sustainability of the Forest of *Abies religiosa* (Kunth) Schltld. et Cham. in La Magdalena Contreras, Mexico City.

Lizbeth Cárdenas González*

Estudiante de la Facultad de Ciencias UNAM.

José Antonio Benjamín Ordoñez Díaz

Profesor del Tecnológico de Monterrey y Facultad de Ciencias UNAM.

*Autor para correspondencia: lizbethcg.2@gmail.com

Resumen

El bosque de *Abies religiosa* (Kunth) Schltld. et Cham. ubicado en la alcaldía La Magdalena Contreras ofrece diversos servicios ecosistémicos; es un pulmón verde para la Ciudad de México (CDMX) y está siendo amenazado constantemente por el crecimiento de la mancha urbana. El presente estudio se realizó a fin de identificar los principales indicadores socioeconómicos y ambientales que permitan evaluar la sustentabilidad. Para ello, se utilizó el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Se realizó el estudio en etapas: 1) identificación de los puntos críticos del sistema, 2) identificación de indicadores y asignación de valores y 3) análisis no paramétrico con generación de índices. En total se identificaron 36 indicadores con 54 índices de los cuales el 50% (27) fueron de tipo social, 30% (16) de tipo ambiental, y el 20% restante (11) de tipo económico. A partir de los indicadores se asignó un valor ponderado. El índice de sustentabilidad (IDS) resultó 0.51, siendo el valor ideal de sustentabilidad igual a 1, lo que significa que el bosque de *Abies religiosa* de la alcaldía La Magdalena Contreras se posiciona en un nivel "regular" de sustentabilidad. Los aspectos que se deben atender para alcanzar la sustentabilidad en el sistema de La Magdalena Contreras son: crear relaciones de confianza entre los propietarios del bosque, consolidar la colectividad, establecimiento de mecanismos económicos que garanticen ingresos y la participación activa de los actores involucrados en la rentabilidad. Es importante por ello, impulsar la educación ambiental, ofrecer más alternativas de empleo, participación comunitaria, diversificación económica, promover la innovación y transferencia de tecnologías para la conservación y manejo integral del bosque.

Palabras clave: Indicadores, índices de sustentabilidad, MESMIS, conservación, participación social.

Abstract

The forest of *Abies Religiosa* (Kunth) Schltld. et Cham. Located in the mayor's office La Magdalena Contreras offers various ecosystem services; it is a green lung for Mexico City (CDMX) and is constantly being threatened by the growth of the urban sprawl. This study was carried out in order to identify the main socioeconomic and environmental indicators that allow evaluating sustainability. The Natural Resources Management Systems Assessment Framework incorporating Sustainability Indicators (MESMIS) was used. The study was carried out in stages: 1) identification of the critical points of the system, 2) identification of indicators and assignment of values and 3) non-parametric analysis with generation of indices. In total, 36 indicators were identified with 54 indices, of which 50% (27) were of a social nature, 30% (16) of an environmental nature, and the remaining 20% (11) of an economic nature. Based on the indicators, a weighted value was assigned. The sustainability index (IDS) was 0.51, with the ideal sustainability value being equal to 1, which means that the *Abies religiosa* forest of the La Magdalena Contreras is positioned at a "regular" level of sustainability. The aspects that must be addressed to achieve sustainability in the Magdalena Contreras system are: creating relationships of trust between the owners of the forest, consolidating the community, establishing economic mechanisms that guarantee income and the active participation of the actors involved in the cost effectiveness. Therefore, it is important to promote environmental education, offer more employment alternatives, community participation, economic diversification, promote innovation and transfer of technologies for the conservation and integrated management of the forest.

Keywords: Indicators, sustainability indices, MESMIS, conservation, social participation.

Introducción

La sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura a través de un modelo de desarrollo económico alternativo basado en el aprovechamiento consciente de los recursos naturales a largo plazo, y la construcción de una cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad (Tangencial, 2002). Es de suma importancia mantener y desarrollar un aprovechamiento sustentable dentro de nuestros bosques para detener y evitar la degradación ambiental.

El bosque de *Abies religiosa* de La Alcaldía La Magdalena Contreras cubre 1195.17 ha (40% de la superficie) de la cuenca del río Magdalena, es la vegetación dominante en el área de conservación de la misma. Se distribuye en un rango altitudinal de 2,800 a 3,200 msnm (Galeana *et al.*, 2009). Provee de diversos servicios ecosistémicos (Figura 1). Tiene la capacidad natural para mitigar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) como lo es el dióxido de carbono (CO₂) ya que lo almacena, principalmente en el suelo, la vegetación y el mantillo. Los GEI y el CO₂ son factores que han contribuido al Calentamiento Global y son generados principalmente por actividades humanas (IPCC, 2001). Es importante realizar un manejo sustentable en conjunto con los actores sociales que estén involucrados en aprovechamiento, conservación del bosque para mantener y asegurar los servicios ecosistémicos que provee.

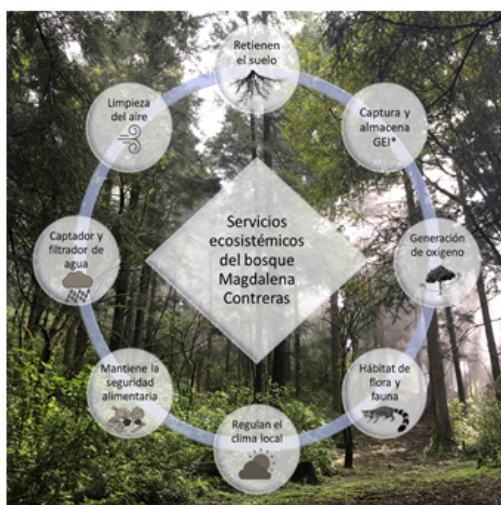


Figura 1 Servicios ecosistémicos del bosque de *Abies religiosa* de la alcaldía La Magdalena Contreras, CDMX. Elaboración propia.

* Gases de efecto invernadero.

Los comuneros de la Magdalena Atilic que son propietarios del Suelo de Conservación en la alcaldía Magdalena Contreras, incluyendo el bosque de *Abies religiosa*, están conformados por 1,779 comuneros registrados de los cuales sólo 800 son votantes y 250 los que asisten y participan activamente en las asambleas, ya que el gran número de personas son mayores de 70 años y en su representación asisten herederos que no pueden decidir sobre asuntos dentro de la comunidad. Los grupos organizados al margen del grupo comunal principal más importantes son el Luis Cabrera, y el PAIDOS (Almeida y García, 2010).

Los principales actores sociales que participan en la conservación y mantenimiento del bosque de *Abies religiosa* de la alcaldía la Magdalena Contreras son los actores locales: Comunidad Agraria Magdalena Contreras Atilic (CAMCA), el Comité de Cuenca del río Magdalena (CCRM), la Asociación de Comerciantes Unidos de los Dinamos (ACUD), el Grupo Patrulla del Bosque (GPB), la Brigada contra Incendios E-12. Las autoridades locales son: Delegación Magdalena Contreras (DMC), la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales (DGCORENA) y las autoridades federales son: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) (Jujnovsky y Almeida, 2018).

A través del Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo y Recursos Naturales que incorpora Indicadores de Sustentabilidad MESMIS (Masera *et al.*, 2000) se evaluó la sustentabilidad del Bosque de *Abies religiosa* (Kunth) Schltldl. *et Cham.* en la alcaldía La Magdalena Contreras, México. Esta metodología considera los siguientes atributos de los sistemas, que son una guía para el análisis de los aspectos relevantes del sistema y derivan indicadores de sustentabilidad durante el proceso de evaluación:

- La productividad, es decir la capacidad del ecosistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios;
- La estabilidad que tiene el ecosistema para mantener los beneficios proporcionados sin tener un nivel decreciente a lo largo del tiempo;

- La resiliencia para retomar el estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves;
- La confiabilidad del sistema para mantener la productividad deseada en nivel cercano al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente;
- La adaptabilidad para encontrar nuevos niveles de equilibrio siendo productivo y brindando beneficios, ante cambios de largo plazo en el ambiente;
- La equidad del sistema para distribuir de maneja justa los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales entre las mujeres y hombres de la comunidad.
- La autogestión donde se incluye los procesos de organización y los mecanismos del sistema socioambiental para definir sus propios objetivos, sus prioridades, su identidad y sus valores.

Método

Conforme la metodología de MESMIS (Masera *et al.*, 2000); se construyeron las siguientes etapas metodológicas.

- Se realiza una caracterización sociodemográfica y económica de los residentes de la zona.
- Se desarrolla un árbol de problemas para identificar los puntos críticos y los criterios diagnóstico del sistema.

- Se determina los indicadores e índices que ayuden a visualizar el estado de sustentabilidad del bosque de *Abies religiosa* en la alcaldía La Magdalena Contreras.
- Se asignan los siguientes valores (Figura 2) con el propósito de estandarizar el grado de cada indicador dependiendo de su capacidad para ser sustentable.
- Se determina el índice de sustentabilidad y se analiza cualitativamente por cada uno de los atributos.

El Índice de Desarrollo Sustentable (IDS), se define como el promedio ponderado de los tres ámbitos generales, como se muestra continuación:

Ambiental → A
Social → B
Económico → C

La suma del Valor Total de los Indicadores (VTI) de los tres ámbitos debe ser igual a 1, entonces:

$$A+B+C=1=VTI$$

A su vez la suma de las ponderaciones de los indicadores específicos de cada uno de los ámbitos generales es también igual a 1, esto es:

$$a_1+a_2+a_3+a_4 \dots a_n = 1$$

$$b_2+b_3+b_4 \dots b_n = 1$$

....

$$n_1+n_2+n_3+n_4 \dots n_n = 1$$

Por lo tanto, el IDS se define como:

IDS=Índice de Desarrollo Sustentable (Saldívar *et al.*, 2002; Masera *et al.*, 2000).

$$IDS = \sum_{n=1}^{54} \frac{(a_1+b_2+c_3+d_4 \dots +x_n)}{VTI}$$

Donde VTI=Valor Total de los Indicadores

Valor	Equivalencia
1	No satisface, ni aporta, un beneficio a las necesidades humanas, a la viabilidad económica, a la productividad ecológica ni la fijación de objetivos a largo plazo.
2	Logra aportar un beneficio a las necesidades humanas, pero no a la viabilidad económica, a la productividad ecológica ni la fijación de objetivos a largo plazo.
3	Logra aportar un beneficio a las necesidades humanas y a la viabilidad económica, pero no a la productividad ecológica ni la fijación de objetivos a largo plazo.
4	Logra aportar un beneficio a las necesidades humanas, a la viabilidad económica, a la productividad ecológica pero no a la fijación de objetivos a largo plazo.
5	Satisface y aporta un beneficio a las necesidades humanas, a la viabilidad económica, a la productividad ecológica y la fijación de objetivos a largo plazo.

Figura 2. Intervalos de valor de indicadores y su equivalencia

Resultados

La población total de la alcaldía es de 243,886 habitantes, lo cual representa el 2.7% de la población total de la CDMX, de los cuales el 52% (124,594 hab.) son mujeres y el 48% restante (114,492 hab.) son hombres, con una media de edad de 30 años (SEDESOL, 2016). De acuerdo con el Programa Delegacional de La Magdalena Contreras para los años 2015-2018 (Mercado, 2016), la alcaldía tiene un índice de desarrollo social bajo y muy bajo, el cual es uno de los principales problemas que la afectan y derivan de la desatención a las fuentes de empleo, las comunidades y su ecosistema, desencadenando de esta forma problemas sociales como desigualdad y marginación. De las 39 unidades territoriales en las que se divide la alcaldía, el 65.9% presentan entre alto y muy alto grado de marginación

El problema principal para tener un sistema sustentable (Figura 3) en el bosque de *Abies religiosa* en la alcaldía La Magdalena Contreras es la degradación del bosque, y de lo que derivan otras causas como lo es la entrada de industria, el crecimiento poblacional y urbano, deterioro por visitantes, escasa participación social, ineficiencia por parte de las autoridades y la inseguridad; lo cual, en conjunto ha tenido diferentes efectos como lo es la contaminación del río, el establecimiento de asentamientos irregulares, la deforestación, el vandalismo e inseguridad y la desigualdad social.

A partir de esta información se generaron 36 indicadores de los puntos críticos del sistema con base en el MESMIS (2011) y se subdividen en 54 índices (Anexo 1) de los cuales el 50% (27) fueron de tipo social, 30% (16) fueron de tipo ambiental, y el 20% restante (11) de tipo económico (Figura 4).

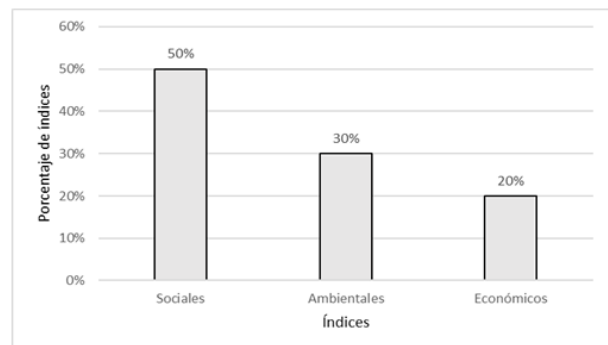


Figura 4 Proporción de indicadores ambientales, económicos y sociales para la alcaldía La Magdalena Contreras, Ciudad de México

En la figura 5 se observa que los criterios que están por encima de la media corresponden a: la eficiencia, la vulnerabilidad del sistema, la calidad de vida, la diversidad y la capacidad de cambio e innovación; los que están por debajo de la media son la disponibilidad de recursos, la educación, las opciones de ingreso y tecnologías, empleo, participación y actividades comunitarias.

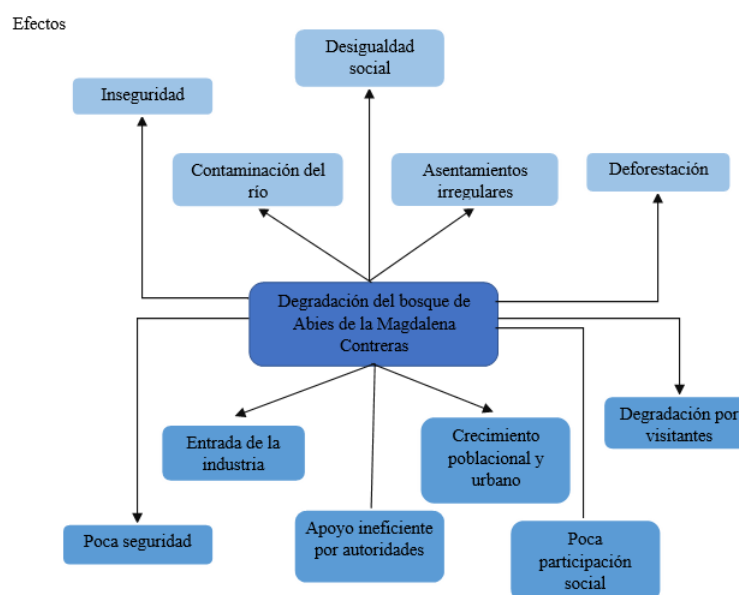


Figura 3 Árbol problemas y decisiones con puntos críticos del sistema.

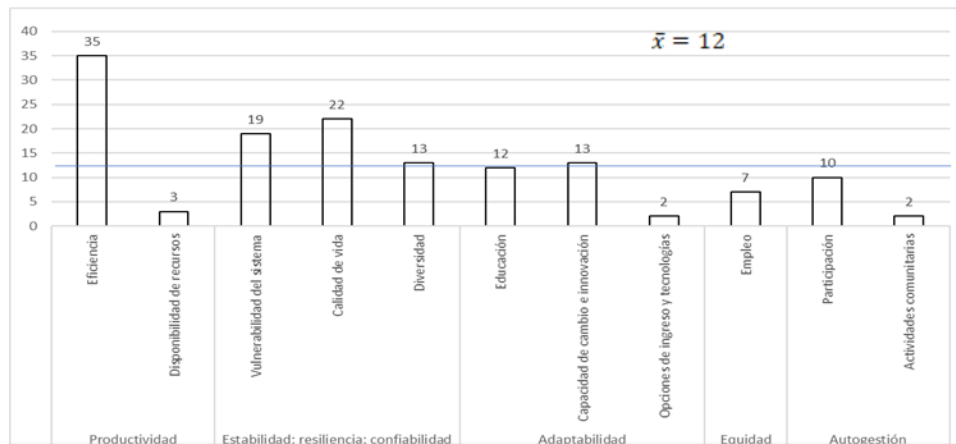


Figura 5 Aportación por criterios diagnóstico de cada atributo al IDS.

Si el sistema productivo de La Magdalena Contreras fuera 100% sustentable es decir el valor asignado de cada indicador fuera 5, por el número total de índices (54), la suma de estos fuera 270. Sin embargo, la suma real de los indicadores en el sistema de La Magdalena Contreras es 138, por lo tanto, si 270 es igual a 1, el *índice de sustentabilidad* que se obtuvo es de 0.51 (cuadro 1), lo que significa que el sistema de La Magdalena Contreras se posiciona en un nivel “regular” de sustentabilidad. A pesar de los diferentes indicadores que puede tener un sistema, se encuentra una similitud en los resultados del estado de sustentabilidad de evaluaciones donde utilizan MESMIS en regiones de Latinoamérica. Como la investigación de Escobar, (2018) donde evaluó los sistemas de vida para Bolivia a través de subíndices de cultivos agrícolas, producción ganadera y correspondencia entre uso actual y uso potencial del suelo y el resultado fue un estado de sustentabilidad regular.

Cuadro 1. Índice de sustentabilidad para el bosque de Abies religiosa de la alcaldía Magdalena Contreras, Ciudad de México.

	Suma de indicadores	Índice de sustentabilidad
VTI	54*5=270	1
Real	138	0.51

Se obtuvo el valor que aporta cada atributo a la sustentabilidad en La Magdalena Contreras (Figura 6). El atributo que más contribuye a la sustentabilidad es la estabilidad, resiliencia y confiabilidad con 54 puntos, después la

productividad con 38 puntos, adaptabilidad con 27 puntos, los atributos que tuvieron una menor cantidad de puntos fueron la autogestión con 12 y por último equidad con 7 puntos. Debido a que la proporción de indicadores para cada atributo no es la misma para todos, no se puede reflejar la integralidad del enfoque de sustentabilidad del sistema. Para este propósito, la metodología del MESMIS resultó útil en cuanto al proceso de construcción del marco de interpretación, así como del enfoque integral de los atributos propuestos, pero no se puede hablar sobre el atributo que necesita más atención para mejorar el estado de sustentabilidad. Ya que como Leff (2001) menciona, para comprender un sistema social en la triada social, económico y ambiental, es importante evaluar las variables entre las relaciones de todos los actores entre la triada: medio ambiente, sociedad y economía a profundidad.

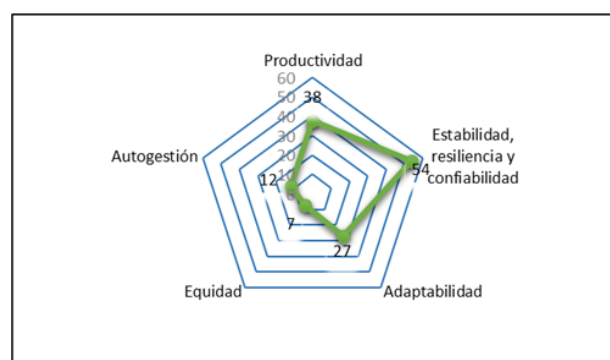


Figura 6. Aportación a la sustentabilidad por atributos propuestos por MESMIS para la alcaldía La Magdalena Contreras, Ciudad de México.

Discusión

- **Estabilidad, resiliencia y confiabilidad**
Indicadores sociales

Existe una dicotomía estrecha entre el desarrollo sostenible y la calidad de vida. De acuerdo con Angulo (2010), el desarrollo sería sustentable si se vinculara las decisiones económicas con el bienestar social y ambiental, es decir, ligar la calidad de vida con la calidad del medio ambiente y, por lo tanto, con la racionalidad económica. Así mismo, la vulnerabilidad social por una baja calidad de vida se asocia con la pobreza, ya que es el sector de la población con más riesgos (Cardoso, 2017). En la actualidad el crecimiento económico y la producción en el mundo se ha basado en actividades que agotan los recursos naturales y contaminan desmedidamente el ambiente aéreo, terrestre y acuático. Lo cual desencadena un aumento continuo de la pobreza y la desigualdad económica y social (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2009). En La Magdalena Contreras el 36.6% de la población es vulnerable por carencias sociales (SEDESOL, 2016), es decir que ese sector de la población no cuenta con al menos un servicio básico para vivir, ya sea de salud, seguridad social, alimentación, entre otros.

Con el crecimiento de la población y el impacto ambiental generado en el bosque aunado a la influencia urbana, la tendencia de pobreza en la alcaldía La Magdalena Contreras va en aumento. Para el 2017 el 27% de la población se ubicaba en pobreza moderada y el 2% en pobreza extrema (SEDESOL, 2017), lo que concuerda con lo consignado por Zamagni, (2004), el modelo económico que domina en el mundo y en México es “un juego que aumenta la riqueza y los ingresos generales pero que al mismo tiempo tiende a acentuar las distancias sociales dentro de cada país” (Lezama y Domínguez, 2006).

La marginalidad es un reflejo de los factores económicos, sociopolíticos y jurídicos, que involucran exclusión social, discriminación y condiciones estructurales. De acuerdo datos de SEDESOL (2016), en La Magdalena Contreras el grado de marginación es alto y muy alto, por lo tanto, es importante poner atención en esta condición social, ya que este sector de la población debe recuperar sus prácticas tradicionales y el protagonismo de sus propias condiciones de existencia

por medio de la autogestión de sus recursos productivos (Anglés, 2015).

Como ya se mencionó 34% de la población total habita en viviendas con algún nivel de hacinamiento por lo que el índice de desarrollo social es bajo y muy bajo. Los servicios básicos son una parte importante para que la población tenga una vivienda digna, reduciendo de esta forma la desigualdad, los conflictos sociales y las enfermedades. El principal servicio básico es el acceso al agua potable entubada seguido por la disponibilidad de energía eléctrica. En la alcaldía La Magdalena Contreras 4.47% de las viviendas no dispone de agua entubada de la red pública, 0.31% de no tiene drenaje, el 0.11% no cuenta con energía eléctrica y el 0.8% de escusado sanitario (SEDESOL, 2017). Para que la sustentabilidad sea una realidad en el lugar, debe existir justicia social, que implica el acceso homogéneo a servicios públicos básicos, para que de esta forma no haya sectores de la población vulnerables y tenga la misma oportunidad de desarrollarse en un ambiente determinado.

El segundo servicio básico es la salud, donde en La Magdalena Contreras el 19.5% de la población tiene alguna carencia en el acceso a servicios de salud. El vínculo entre el desarrollo sostenible y la salud pública se da por la exposición del entorno social con el ambiental. Como sociedad nos encontramos expuestos a la contaminación del aire, a sustancias químicas, al cambio climático. Los servicios que nos brindan los ecosistemas, están estrechamente ligados a la salud de la población, por lo que la salud de la sociedad se traduce en desarrollo social (Haines *et al.*, 2012).

El elemento positivo social en La Magdalena Contreras es que la edad promedio con más habitantes es de 15-29 años (INEGI, 2010). Uno de los principales objetivos de la Agenda de Desarrollo Sostenible para el 2010 es la inclusión de los jóvenes para la socialización y apropiación del territorio. Si se generan acciones sólidas y planes de acción firmes por parte de los más jóvenes para combatir los problemas actuales, el panorama de las vidas a futuro podría cambiar radicalmente en un aspecto de convivencia armoniosa entre el ambiente, el modelo económico y la calidad de vida de la sociedad (ONU, 2018).

Indicadores ambientales

El riesgo de un desastre natural por deslave tiene una

alta probabilidad de causar pérdidas de bienes y en algunas ocasiones de vidas humanas, lo que modifica las condiciones normales de funcionamiento de la comunidad al dificultar la realización de actividades cotidianas, requiriendo una respuesta para atender a los afectados y restablecer las condiciones de normalidad de la población, por lo tanto es de suma importancia incorporar los riesgos de desastres, como parte de las políticas de desarrollo sustentable (Castillo, 2003). En el caso de La Magdalena Contreras, según los datos de la Oficina de Protección Civil, (SEDESOL, 2017), 70% de su territorio está expuesto a amenazas naturales, donde al menos 8 mil personas viven en las orillas de las barrancas. Las colonias que representan “focos rojos” de deslaves son asentamientos irregulares que han ido creciendo.

Para detectar las zonas geográficamente en riesgo con mayor impacto se elaboró el Atlas de Peligros y/o Riesgos Naturales para la Alcaldía La Magdalena Contreras (2017), que tiene como objetivo ser una herramienta capaz de proporcionar información inmediata de los posibles efectos desastrosos a nivel local o regional, causados por deslaves, que pueden impactar tanto a la población como a la infraestructura civil (SEDESOL, 2017). A pesar de las buenas intenciones, y de la extensa información que proporciona este Atlas, es importante considerar que no es un sistema que prevenga los desastres, solo es una medida, para atender los desastres ya suscitados, por lo tanto, establecer un programa de prevención de riesgos que se ajuste a las “Normas técnicas complementarias para diseño y construcción de cimentaciones” (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2017) para evitar cualquier pérdida en la comunidad y disminuir su vulnerabilidad de ésta tomando en consideración la reubicación de las familias en los asentamientos irregulares. El programa también debe incorporar las medidas para evitar el incremento de asentamientos irregulares ya que son los más susceptibles a sufrir los deslaves.

La bibliografía consultada sugiere una relación causal entre el incremento de los asentamientos irregulares y los cambios de gobierno. Esta afirmación indica que la permisibilidad para establecer asentamientos irregulares es la moneda de cambio para negociar con clientelas

políticas (Muñoz, 2012). Es evidente que hace falta más investigación en el tema para poder confirmar la casualidad de interacción entre variables, pero de ser así, evidenciaría la importancia de perseguir y sancionar a quienes lucran políticamente con el espacio público.

Siguiendo con los indicadores ambientales, el río Magdalena forma parte del ecosistema y cumple su función ecológica, sin embargo, por efecto de la influencia antropogénica, el 80% del río está contaminado (Bojorge-García, 2002) elemento que afecta al sistema de La Magdalena Contreras. Rivera, (2017) han señalado un incremento en la concentración de nutrientes, bacterias, coliformes fecales, enterococos fecales en sitios influenciados por la actividad antrópica. Cohen y Saenz (2017) en su estudio sobre la perspectiva ambiental de la población en torno a la contaminación y recuperación del río, concluyen que la comunidad percibe al río como patrimonio ambiental y que las acciones que realizan los vecinos son contrarias a su sustentabilidad.

Con la información recuperada del grupo focal, se constató que la contaminación al río por parte de los habitantes y de los visitantes persiste, principalmente por basura y “santería”, continua, a pesar de reconocer el problema ambiental que supone Cohen y Saenz (2017) mencionan que una minoría del sector de la población realiza acciones para contribuir a su recuperación. A partir del Plan Maestro de Manejo Integral y Aprovechamiento Sustentable (González-Reynoso *et al.*, 2010) se ha intentado restaurar el río, sin embargo, en este proyecto no se consideró la voz de los pobladores. Para ellos la forma de rehabilitar el río es a través de la educación ambiental, los mecanismos de participación ciudadana y la transparencia de la información de los proyectos (Cohen y Saenz, 2017).

• **Productividad**

Indicadores ambientales

La suma de los indicadores ambientales del atributo productividad es 23, se considera que es una aportación positiva al IDS. De acuerdo con Ávila-Akerberg (2004) la productividad del ecosistema nos indica que la cantidad de agua que provee el río es de 20 millones de m³ anuales y el almacenamiento potencial de carbono por ha de bosque de *Abies religiosa* es de 451 Mg C ha⁻¹ (Galeana *et al.*, 2009). Los brigadistas mencionaron

que: *el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH), fue un proyecto que se pagó a solo una parte de los comuneros, por lo que el beneficio fue parcial y esto ha dado lugar a diferencias y contrastes dentro de la comunidad.*

A pesar de ser una respuesta ante la falta de proyectos integrales con objetivos claros en el mejoramiento de la calidad de vida de los propietarios, hasta la fecha, como lo mencionan Sayer, (1995), Brandon *et al.*, (1998) y Wunder *et al.*, (2007) el PSA ha detenido poco la tendencia del uso de suelo en los trópicos, considerando que el PSA es un modelo que busca reconciliar intereses en conflicto a través de la compensación (Wunder *et al.*, 2005). Para ser un elemento productivo es muy escaso el alcance que tiene, por lo que sería oportuno considerar alternativas de producción sustentables bajo una visión integral.

La buena productividad del suelo como la actividad y biomasa microbiana (Behera y Sahani, 2003) del ecosistema se puede comprobar con la alta densidad de brinzales de *Abies religiosa* que se pueden encontrar en sitios donde hay claros de luz y no hay maleza (Barriga, 2019). En este sentido, los brigadistas mencionaron que: *perciben que el bosque esta saludable cuando hay establecimiento y desarrollo de otras especies como los hongos macromicetos.*

Tanto la degradación del ecosistema como el uso insostenible del agua están disminuyendo la permanencia del bosque de *Abies religiosa* en la alcaldía La Magdalena Contreras y los recursos naturales (Ávila- Akerberg, 2004). De acuerdo con la PAOT (2010), la extracción y contaminación de agua de manantiales es provocada principalmente por los asentamientos irregulares y el crecimiento urbano, lo que provoca un intenso impacto ambiental, por lo que es importante el uso eficiente de los recursos para el consumo y la producción sostenible.

Indicadores económicos

Los indicadores económicos del atributo productividad sumaron 15, lo cual contribuyen medianamente al IDS. En La Magdalena Contreras existe un problema de carencia de fuentes de empleo y 60% de la población trabaja en el sector terciario (INEGI, 2010) y solo 5% de la población económicamente activa de la demarcación labora en el sector primario practicando la agricultura de

forma tradicional, con 95% de terreno cosechado (INEGI, 2011). Es importante considerar la agricultura sustentable fundamentada en la agroecología para evitar la degradación del suelo y mantener los nutrientes necesarios para la producción, la calidad de los productos y el mantenimiento de la vida, generando rentabilidad a largo plazo.

De acuerdo con el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Magdalena Contreras (2005) el bosque de *Abies religiosa* de la alcaldía La Magdalena Contreras tienen un gran potencial para combinar la preservación de los recursos naturales y promover la recreación de los visitantes.

• Adaptabilidad

Indicadores sociales

De acuerdo con Flores (2015), una de las alternativas para el reconocimiento del valor de la conservación ambiental se basa en la educación. En La Magdalena Contreras se obtuvo que 94.5% de la población entre los 9 y los 15 años estudia, 1.24% es analfabeta y 10.6% representa rezago educativo, porcentaje representado por adultos mayores.

En efecto, el vínculo entre el uso sostenible de los recursos naturales y la educación es inherente, especialmente en zonas donde escasean los recursos, por ejemplo, en las zonas semiáridas de China, en los hogares con un nivel más alto de educación era más probable que los agricultores con estudios recurrieran a la captación de agua de lluvia y utilizarán métodos de potabilización del agua, como la filtración o el hervido (UNESCO, 2014). Por lo tanto, aprovechar el sistema educativo para dar a conocer a los más pequeños sobre la importancia de la conservación de su bosque y la participación social en su conservación da pauta a la preparación de la comunidad a adaptarse ante situaciones que limiten la sustentabilidad en el bosque de *Abies religiosa* de la alcaldía Magdalena Contreras.

En relación con la capacitación y generación de conocimiento, en el BMC, como lo menciono J. Mora el jefe de la Brigada de Incendios B-12, las investigaciones que se hacen sobre la calidad del ecosistema han servido de justificación para los trabajos de conservación que se realizan, lo que permite tener un apoyo para adaptar al ecosistema y a la sociedad a mantener una productividad económica y ambiental.

Indicadores económicos

Las opciones de manejo del bosque son el pastoreo, la acuicultura y la agricultura que se practican de forma tradicional y el ecoturismo. Se considera que son pocas las alternativas para que el sistema, ante cualquier situación pueda mantenerse en pie productivamente, por lo que es importante aumentar las alternativas de manejo y de producción para aumentar el valor del territorio del bosque.

Indicadores ambientales

Ante la continua degradación que el bosque enfrenta es importante tener prácticas silvícolas para poder conservarlo. Una de ellas es la reforestación que los brigadistas año con año realizan, ellos están muy bien informados sobre cuándo y cómo plantar árboles que son producidos en su propio vivero. Además, realizan trabajos de mantenimiento en las zonas reforestadas, porque ahí crece vegetación secundaria; primero la cortan para poder depositar las plántulas y durante su crecimiento hacen chaponeo lo cual, ellos aseguran, es sumamente importante para que los árboles sobrevivan. El esfuerzo y el tiempo de dedicación en el mantenimiento del bosque son considerables, por lo que la carga de trabajo que reciben también lo es. Contratar a más brigadistas de la comunidad y asegurar un salario justo son elementos que se necesitan para dar un paso hacia la sustentabilidad.

- **Autogestión**

Indicadores sociales

La autogestión en La Magdalena Contreras es un tema poco consolidado ya que es el que presenta más retos para crear la sustentabilidad. Existe poca participación por parte de los comuneros en las juntas comunales tomando en cuenta que la mayoría de los comuneros con personas mayores y a pesar de que hay jóvenes, el cambio de propietario exige un trámite “complicado” y “laborioso” y además el lazo comunidad-autoridades es débil (Sánchez y Díaz, 2011).

Los proyectos que se han logrado implementar en el bosque no se sustentan en las necesidades de las personas. Como ya se mencionó, es importante que las reglas que se implementen para dar un mejoramiento, crecimiento y autogestión deben de crearse internamente para que engloben las necesidades de la comunidad y haya una mayor

eficiencia para la sustentabilidad.

La inseguridad es una realidad entre la comunidad de La Magdalena Contreras ya que el 70.3% de la población considera que vivir ahí es inseguro (INEGI, 2019). En el caso específico del bosque, hay rondines de patrullas de la policía federal diarias a una determinada hora sobre la carretera del Parque “Los Dinamos” sin embargo, no es suficiente para abarcar la seguridad de todo el bosque, ya que los asaltos o actos vandálicos se dan sobre los senderos.

En México existe un gran problema de inseguridad, como menciona Zamora y Covarrubias (2013) las medidas contra la inseguridad consisten en reformas institucionales que no benefician a la población, por lo que diversas comunidades han optado por crear su propia red de seguridad, en el caso de La Magdalena Contreras se debe dar a conocer a las autoridades de la falta de seguridad y crear en conjunto una red de seguridad y un protocolo para prevenirla y combatirla, considerando que el principal problema son asaltos. Los grupos organizados en la localidad son una forma muy eficaz de participación de la comunidad como lo es la Asociación de Comerciantes por lo cual se necesita un reforzamiento de estos y creación de otros.

- **Equidad**

Indicadores sociales

En La Magdalena Contreras se muestra una diferencia del 44.2% entre el porcentaje de hogares con jefatura masculina (72.1 %) y femenina (27.9%) (INEGI, 2010), desigualdad muy marcada. Algunos estudios sobre la distribución de los recursos naturales demuestran que los hogares con jefatura femenina tienen un porcentaje más alto de cobertura de agua entubada en comparación con los hogares de jefatura masculina, este dato refuerza la percepción de que las mujeres son gestoras de la a provisión de servicios para la unidad doméstica (Mujer y Medio Ambiente A. C., 2008).

Indicadores económicos

El salario de los integrantes de la brigada de Incendios E-12 es bajo, a pesar de que son los encargados de los trabajos de conservación, por lo que se debería dar un mayor incentivo para reforzar su empeño en el trabajo y tengan un mayor impulso para mantener al bosque. Cabe recalcar que de los 13 integrantes de la brigada tres son mujeres, como

parte del compromiso de la alcaldía en la integración de las mujeres un el trabajo forestal.

Conclusiones

Se decidió utilizar el MESMIS porque es un método robusto que sirve como punto de apoyo o de referencia para hacer operativo el concepto de sustentabilidad en la búsqueda de un desarrollo social más equitativo y ambientalmente sano, de las comunidades rurales.

Se utilizaron 54 indicadores con los cuales, se obtuvo un *índice de sustentabilidad* (índice de sustentabilidad ideal/índice de sustentabilidad real) de 0.52 por lo cual el bosque de *Abies religiosa* de la alcaldía La Magdalena Contreras se posiciona en un nivel medio de sustentabilidad. Para confirmar este parámetro es importante realizar un estudio social y ambiental preciso con datos de campo actualizados, mientras tanto tenemos un acercamiento a la realidad del desarrollo sustentable en esta alcaldía.

El atributo estabilidad, resiliencia y confiabilidad indica que la demarcación estudiada no es un sistema que pueda soportar cualquier evento que suponga riesgo de daño; los principales factores que influyen en la inestabilidad y la baja resiliencia es el crecimiento económico junto con el modelo de producción que ha provocado una sociedad, una economía y un ambiente vulnerables.

El estado productivo del ecosistema se mantiene en constante degradación por la influencia de la ciudad, a pesar de eso el suelo mantiene sus propiedades para el oportuno desarrollo de semillas de *Abies religiosa*.

En cuanto a producción económica hace falta estudios económicos sobre la rentabilidad de las actividades económicas que se llevan a cabo en el BMC ya que debe haber una ganancia económica suficiente para al menos compensar totalmente a los trabajadores y trabajadoras directas con el bosque y así continuar con el monitoreo que permita analizar los procesos productivos dentro del bosque y poder aspirar a la sustentabilidad.

La adaptabilidad en La Magdalena Contreras es un factor que tiene un gran potencial de desarrollarse ambientalmente, ya que la educación es un elemento fuerte en la alcaldía, aunado al apoyo que dan los grupos académicos y a que el vivero que

abastece de planta nativa al bosque. Por otra parte, las actividades económicas son insuficientes para que la población se adapte ante una situación que debilite el mercado. El conocimiento que se genera sobre el bosque de *Abies religiosa* de la alcaldía La Magdalena Contreras es a partir de los grupos de investigación vinculados con la brigada de incendios E-12. La participación de todos los actores sociales sería más conveniente para tener un protocolo que pueda enfrentar una situación limitante.

La cohesión social es el factor más insuficiente la demarcación de interés, pero también el más importante, sin ella, temas trascendentes como la seguridad, la participación social, la toma de decisiones y/o la implementación de proyectos no serán promovidos en un futuro. Es este sentido, el atributo de autogestión es el que necesita mayor atención. Investigaciones sobre el papel que cumplen todos los actores sociales, como las organizaciones civiles que suelen llevar proyectos ambientales, son importantes.

La equidad en el reparto de los bienes económicos del bosque está reducida, ya que no hay información que demuestre la distribución justa de los beneficios y costos del manejo de los recursos naturales.

Existe un problema de desigualdad de género, y se expone en la conformación y participación en las asambleas comunales que a su vez indica que en su mayoría los dueños del área comunal son hombres. Muchas características del sistema del bosque se pueden extrapolar a las diferentes zonas de la Ciudad de México que poseen Suelo de Conservación ya que comparten características. Este estudio da visibilidad a la problemática del sistema sociopolítico de los bosques periurbanos de México y es una base para solventar y resolver esas limitaciones para tener un lugar que sea armonioso con la naturaleza y conseguir la sustentabilidad.

Literatura citada

- Almeida-Leñero L. y García-Juárez S. 2010. Hacia una propuesta de educación ambiental en la comunidad de la Magdalena Atlilic, Distrito Federal. pp. 203-223. En: Castillo, A., y Gaudiano, É. G. Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México. Instituto Nacional de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX. 265 pp.
- Anglés, M. 2015. Pobreza y desarrollo sostenible ¿alguna relación/prelación? Biblioteca Jurídica virtual del instituto de investigaciones jurídicas de la UNAM. CDMX, México. 66 pp.
- Angulo S. A. (2010) Pobreza, medio ambiente y desarrollo sostenible. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 26(2). 11pp. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18118916003>
- Ávila-Akerberg, V. 2004. Autenticidad de los bosques en la cuenca alta del río Magdalena. Diagnóstico hacia la restauración ecológica. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 113 p
- Barriga F. E., 2019. Monitoreo participativo de la regeneración natural en el bosque de oyamel (*Abies religiosa*) de la Cuenca del río Magdalena, Ciudad de México, México. (Tesis de licenciatura), Biología, Facultad de Ciencias. UNAM. 106 p
- Behera, N., y Sahani, U. 2003. Soil microbial biomass and activity in response to Eucalyptus plantation and natural regeneration on tropical soil. *Forest Ecology and Management*, 174(1-3), 1-11. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00057-9](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00057-9)
- Bojorge-García, M. 2002. Ecología de comunidades algales en una localidad del río la Magdalena, D.F. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México. 87 pp
- Brandon K., K. H. Redford y S. E. Sanderson. 1998. *Parks in peril. People, politics and protected areas*. Island Press, Washington D.C. 532 pp
- Cardoso, M. M., 2017. Estudio de la vulnerabilidad socioambiental a través de un índice sintético. Caso de distritos bajo riesgo de inundación: Santa Fe, Recreo y Monte Vera, Provincia de Santa Fe, Argentina. *Cuaderno de Geografía*, 27(48), 156-183 pp. <https://www.redalyc.org/pdf/3332/333249827009.pdf>
- Castillo, R. M. 2003 Procesos exógenos en la Alcaldía La Magdalena Contreras, Ciudad de México. Tesis de Licenciatura en Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 108 p.
- Cohen, P. M., y Saenz, I. Z. 2017. Perspectivas ambientales sobre la contaminación y la recuperación del río Magdalena en la Ciudad de México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, Ciudad de México, México. 33(3), 377-391. DOI: 10.20937/RICA.2017.33.03.02
- Escobar A., 2018. Innovaciones a la metodología MESMIS para evaluar la Sustentabilidad de los Sistemas de Vida: Propuesta para incidir en la política pública del Estado Boliviano. 33-61 pp. En: Arnés E. y Astier M. (coords), *Sostenibilidad en sistemas de manejo de recursos naturales en países andinos*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO, Ecuador., 35-60:246
- Flores N. P .2015. Migración de *Abies religiosa* en gradientes altitudinales en el Cerro Tláloc. Tesis para obtener el grado de Doctora en Ciencias, Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Texcoco, Edo. de México, 79 pp.
- Galeana P., J. M., Corona R, N., y Ordóñez D., J. A.B.. 2009. Análisis dimensional de la cobertura vegetal-uso de suelo en la Cuenca del Río Magdalena. *Ciencia forestal en México*, 34(105), 135-156. <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-35862009000100007&lng=es&nrm=iso
- GOCDMX. Gaceta Oficial de la Ciudad de México 2017. Programa de Acción Climática de la Delegación la Magdalena Contreras., Ciudad de México, 6 de junio, 2017.
- González-Reynoso. A. E., Muñoz H. L, Cohen M. P y Saenz Z. 2010. Rescate de ríos urbanos: propuestas conceptuales y metodológicas para

- la restauración y rehabilitación de ríos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 109p.
- Haines, A., Alleyne, G., Kickbusch, I., y Dora, C. 2012. From the Earth Summit to Rio+ 20: integration of health and sustainable development. *The Lancet*, 379(9832), 2189-2197. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60779-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60779-X)
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010 [en línea], Ags., México.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica. 2011. Dirección General de Geografía y Medio Ambiente. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000. Serie V. Aguascalientes, Ags.,
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geográfica. 2019. Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (Septiembre, 2019), INEGI, Ciudad de México, México, 3p
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change). 2001. *Climatic Change 2001: Impactis, adaptions and vulnerability*. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 1032 pp.
- Jujnovsky J y Almeida L. L. 2018b. ¿Qué son y cómo funcionan los servicios ecosistémicos en la Cuenca del río Magdalena?, En: *Historia Natural y Cultural de la Cuenca del río Magdalena*, Ciudad de México, México. Almeida et al., (Coords.) Universidad Nacional Autónoma de México. México, 452 p
- Leff, E. 2001, "Tiempo de sustentabilidad", en H. Muñoz y R. Rodríguez (eds.), *La sociedad mexicana frente al tercer milenio*, México, UNAM/Porrúa, pp. 129-139.
- Lezama, José Luis, y Domínguez, Judith. 2006. Medio ambiente y sustentabilidad urbana. *Papeles de población*, 12(49), 153-176.
- Maser, O. M, Astier, M. S y López-Ridaura, S. 2000. *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales*. El Marco de Evaluación MESMIS. México D.F. Mundiprensa – GIRA – UNAM
- Ministerio de Relaciones Exteriores (contribuyentes). 2009. *El Vivir Bien como respuesta a la crisis global: cambio climático, agotamiento del planeta, crisis del agua, crisis del agua, crisis alimentaria, crisis del tiempo, fin de la energía barata, crisis financiera*. 2da Edición, Ministerio de Relaciones Exteriores.
- *Mujer y Medio Ambiente A. C.* 2008, *Género y Sustentabilidad: Reporte de la situación actual*, Instituto Nacional de las Mujeres, México, 80 p. <https://biblat.unam.mx/es/revista/sociedades-rurales-produccion-y-medio-ambiente/articulo/genero-y-sustentabilidad-report-de-la-situacion-actual>
- Muñoz López, N. A., M. L. 2012. *Cambios y continuidades en la identidad de mujeres líderes populares de Magdalena Contreras: estudio de caso*. (Tesis de licenciatura en Sociología), Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM, México, 102 p.
- Organización de Naciones Unidas (ONU) 2018. *Cambio Climático*. Fecha de consulta 21/04/2020 : Recuperado de <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/climate-change/index.html>
- PAOT Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del D. F. 2010. *Estudio sobre el ordenamiento, control y tratamiento integral de los Asentamientos Humanos Irregulares, ubicados en suelo de conservación del Distrito Federal*. Ciudad de México, México. 55p
- Rivera R. K. I. 2017. *Efecto de las actividades humanas y políticas públicas en el socio-ecosistema de la micro-cuenca del río Magdalena*, Ciudad de México, México. (Tesis de licenciatura), Biología, Facultad de Ciencias, CDMX, México, 89p.
- Sayer, J. 1995. *Science and international nature conservation*. Center for International Forestry Research, Bogor.
- Saldívar V. S., Barrera A., Rosales P. y Villaseñor E., 2002. *Las tres metodologías para evaluar la sustentabilidad: 10 años después de Río*. *Investigación Económica*, Vol LXII: 242, pp. 159-185.
- Sánchez, C., y Díaz P, H. 2011. *Pueblos, comunidades y ejidos en la dinámica ambiental de la Ciudad de México*. *Cuicuilco*, 18(52), 191-224.
- SEDESOL Secretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional. 2017.

- Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, 2017. Distrito Federal, La Magdalena Contreras, Revisado el 25/06/2020 http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Distrito_Federal_008.pdf el 05/09/2019.
- SEDESOL. Secretaría de Planeación, Evaluación y Desarrollo Regional. 2016 Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. Distrito Federal, La Magdalena Contreras. Revisado el 25/06/2020 en <https://www.gob.mx/bienestar/documentos/informe-anual-sobre-la-situacion-de-pobreza-y-rezago-social>
- Tangencial, T. 2002. Manifiesto por la vida por una ética para la sustentabilidad. *Ambiente & Sociedade*,5(10), 1-14. <https://www.scielo.br/j/asoc/a/chFvNSQNTGRPq7xy7NTLLGS/?lang=es&format=pdf>
- UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2014. EL DESARROLLO SOSTENIBLE COMIENZA POR LA EDUCACIÓN Cómo puede contribuir la educación a los objetivos propuestos para después de 2015, UNESCO, Paris Francia, 24 p.
- Wunder, Sven, Wertz-Kanounnikoff, Sheila, y Moreno-Sánchez, Rocío. 2007. Pago por servicios ambientales: una nueva forma de conservar la biodiversidad. *Gaceta Ecológica*, (84-85),39-52. [fecha de Consulta 6 de febrero de 2020. ISSN: 1405-2849. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=539/53908505>
- Zamagni, S. 2004. Desarrollo sustentable, la lucha contra la pobreza y las nuevas estructuras de gobierno en la era de la globalización. *Cultura económica. Revista Valores en la Sociedad Industrial*. (60), 16-35. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1087010>
- Zamora, R. G., y Covarrubias, H. M. 2013. México: violencia e inseguridad. Hacia una estrategia de desarrollo y seguridad humana. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*. 30 pp. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18127008015>

Anexo 1

Atributo	Criterio diagnóstico	Indicadores	Índices		Valor asignado	Referencia
Productividad	Eficiencia	Pago por Servicios Ambientales	Cantidad de agua que provee el río	20 millones de m ³ de agua	4	Ávila, 2004.
			Almacenamiento promedio de carbono por ha de bosque de <i>Abies religiosa</i>	58 tC ha ⁻¹	5	Galeana, 2008.
			Cantidad de comuneros beneficiados	Pocos	1	Grupo focal
		Regeneración natural	Densidad de brinzales	Alta	5	Barriga, 2019.
			Nuevas especies en zonas reforestadas	Hongos y disminución de maleza.	5	Grupo focal
		Producción	Producción bruta total por unidad económica	\$1,407.70	1	INEGI, 2011.
			Porcentaje del terreno sembrado que se cosecha	95%	5	INEGI, 2011.
			Tipo de agricultura	Artesanal	4	Almeida <i>et al.</i> 2007
			% de población que trabaja en el sector terciario	60%	1	INEGI, 2010.
			% de población que trabaja en el sector secundario	35%	2	INEGI, 2010.
	% de población que trabaja en el sector primario		5%	2	INEGI, 2010.	
	Disponibilidad de recursos	Extracción de recursos	Origen de la extracción del agua de manantiales	Por asentamientos irregulares y crecimiento urbano	1	Rivera, 2017.
		Deforestación	% de bosque perdido para el 2020 en la CDMX	9%	2	Corona, 2010.
	Vulnerabilidad del sistema	Carencia social	% de población vulnerable por carencias sociales	36.6%	2	SEDESOL, 2016.
		Pobreza	% de población que se encuentra en pobreza moderada	27%	2	SEDESOL, 2017.
% de población que se encuentra en pobreza extrema			2%	2	SEDESOL, 2017.	
Marginación		Grado de marginación	Alto y muy alto de las 39 UT de La Magdalena Contreras	1	Mercado, 2016.	
Edades		Rango de edad en mayor porcentaje (15-29 años de edad)	24%	4	INEGI, 2010	
Asentamientos irregulares en la alcaldía		Número de zonas establecidas	15	1	Muñoz, 2012	
Deslaves		% de territorio que está expuesto a amenazas de deslaves	70%	1	Artic Consultores, 2011.	

Estabilidad; resiliencia; confiabilidad		Reforestación	% de supervivencia en reforestación	95%	5	Salazar, 2016.
		Contaminación	% del río que se contamina	80%	1	Bojorge, 2002.
	Calidad de vida	Salario	Ingreso mensual promedio	\$2 550	2	SEDESOL, 2017
		Hacinamiento	Porcentaje de población que habita en viviendas con algún nivel de hacinamiento	34%	2	SEDESOL, 2017
			Estado del incremento de asentamientos	Irregular (aumento en cada cambio de administración)	1	Muñoz, 2012.
		Acceso a servicios básicos de vivienda	% de viviendas que no disponen de agua entubada	4.47%	3	SEDESOL, 2017
			% de viviendas que no disponen de drenaje	0.31%	3	SEDESOL, 2017
			% de viviendas que no disponen de energía eléctrica	0.11%	3	SEDESOL, 2017
			% de viviendas que no disponen de excusado sanitario	0.8%	3	SEDESOL, 2017.
		Servicios de salud	% de la población que tiene alguna carencia por acceso a servicios de salud	19.5%	2	SEDESOL, 2017.
		Calidad y espacio en la vivienda	% que carece de calidad y espacio en la vivienda	9.7%	2	SEDESOL, 2017.
		Índice de desarrollo social	Índice de desarrollo social.	Bajo y muy bajo	1	INEGI, 2010.
	Diversidad	Especies de flora y fauna (% de especies)	% de fitodiversidad a nivel Ciudad de México	25%	5	Ávila-Akerberg <i>et al</i> , 2008
		Contaminación del río	Elementos que aumentaron de concentración en el agua del río Magdalena	Nutrientes, bacterias coliformes fecales, Enterococos fecales con actividad *antrópica	1	Rivera, 2017
		Viveros	Producción plantas en el Vivero Potreritos	180 mil	5	INECC, 2004
		Degradación	Degradación del bosque	Basura que dejan los visitantes y "santería".	2	Grupo focal
	Educación	Nivel de educación	Porcentaje de la población que es analfabeta	1.24%	3	INEGI, 2011.
			Porcentaje de la población con rezago educativo	10.6%	4	SEDESOL, 2017.
			Porcentaje de la población que recibe estudios	94.5%	5	INEGI, 2011.

Adaptabilidad	Capacidad de cambio e innovación	Capacitación y generación de conocimiento	Investigaciones sobre la calidad del ecosistema	1 por año aproximadamente	5	Grupo focal
		Reforestación	Participantes en la reforestación	Brigadistas y personas allegadas al bosque.	3	Grupo focal
			Manejo de reforestaciones	Chaponeo y plantar con 2 metros de distancia.	5	Grupo focal
	Opciones de ingreso y tecnologías	Tipos de manejo del bosque	Número de opciones de manejo	3	2	Ávila-Akerberg <i>et al</i> , 2008
Equidad	Empleo	Población económicamente activa	Porcentaje de población económicamente activa	95.35%	3	Artic Consultores, 2011.
				51% son hombres 59% son mujeres		
		Fuentes de empleo	Estado de las fuentes de empleo en La Magdalena Contreras ante las autoridades	Desatención	1	INEGI, 2010
		Trabajo en el bosque	Sueldo de Brigadistas	Bajos	1	Grupo focal
		Jefatura de hogar por sexo	Porcentaje de hogares con jefatura masculina	72.1%	2	INEGI (2015)
Porcentaje de hogares con jefatura femenina	27.9%		INEGI (2015)			
Autogestión	Participación	Asambleas comunitarias	Porcentaje de comuneros que participan en asambleas	14%	2	Ramos (en prensa)
			Porcentaje de comuneros que se presentan a votaciones	44%	2	Ramos (en prensa)
		Autoridades	Participación de autoridades en el bosque (proyectos no corresponden a las necesidades)	Poca	1	Grupo focal
		Organizaciones internas	Redes internas comunitarias	Asociación de Comerciantes	5	Grupo focal
	Actividades comunitarias	Edad de comuneros	Edad promedio de comuneros	70 años	1	Ramos (en prensa)
		Seguridad	Porcentaje de la población de 18 años y más, de La Magdalena Contreras que considera que vivir actualmente en la alcaldía es inseguro	70.3%	1	(INEGI, 2019)

	Indicadores ambientales
	Indicadores económicos
	Indicadores sociales