

**UNIVERSIDAD METROPOLITANA
ESCUELA GRADUADA DE ASUNTOS AMBIENTALES
SAN JUAN, PUERTO RICO**

**ESTRATEGIAS PARA EL USO SUSTENTABLE DE LOS SUELOS
EN EL CENTRO URBANO DEL MUNICIPIO DE CAYEY**

Requisito parcial para la obtención del
Grado de Maestría en Planificación
en Planificación Ambiental

Por
Elba Almedina

2011

DEDICATORIA

*Al Señor todo poderoso.
A mi madre, por guiarme hacia el camino del bien y estar presente en todos los
momentos importantes de mi vida, tanto en el éxito como en el fracaso.*

AGRADECIMIENTOS

Mi mayor agradecimiento es para la mujer que me dio la vida, por su ayuda y apoyo incondicional. Ella estuvo conmigo en todo momento durante la trayectoria de estudio hasta completar la tesis y lograr obtener el grado de Maestría en Planificación Ambiental. Gracias a ella por brindarme su ayuda cuando no podía ausentarme del trabajo y necesitaba buscar algún documento o información en alguna agencia.

También le agradezco mucho a mi comité de tesis: Dr. Carlos M. Padín Bibiloni, Prof. Orlando García y Profa. María M. Juncos, todo el apoyo, guía y paciencia manifestada en el trayecto de las correcciones del documento. Sin sus sabios consejos y comentarios no hubiera sido posible terminar el presente trabajo.

Además, agradezco en forma especial a la Sra. Yolanda Ortiz Colón, Planificadora en el municipio de Cayey, por facilitarme el acceso a documentos informativos municipales, esenciales para realizar la investigación presentada en esta tesis. Y a todos los que formaron parte de este proceso directa o indirectamente.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
LISTA DE TABLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE APÉNDICES.....	xi
ABSTRACT.....	xii
RESUMEN.....	xiii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
Trasfondo del problema.....	1
Justificación del estudio.....	6
Preguntas de investigación.....	9
Meta y objetivos.....	9
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	11
Trasfondo histórico del tema.....	11
Marco conceptual y teórico.....	12
Casos ilustrativos de desarrollo sustentable.....	26
Marco legal	43
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	48
Área de estudio.....	49
Período de estudio.....	51
Fuente de datos.....	51
Diseño metodológico.....	51
Diagnóstico de la situación urbana.....	54
Análisis de los datos.....	58

TABLA DE CONTENIDO

	Página
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....:.....	60
Introducción.....	60
Evaluación físico espacial del Centro Urbano de Cayey (B° Pueblo).....	60
Índice de Sustentabilidad para el Uso del Suelo (INSU) en el Municipio de Cayey.....	70
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES E IMPLICACIONES.....	79
Introducción.....	79
Sustentabilidad del uso del suelo en Cayey y los factores que la propician.....	79
Políticas públicas, planes, programas y actividades que pueden adoptarse para promover el uso más responsable y eficiente del suelo.....	84
CAPÍTULO VI: ALTERNATIVAS, ESTRATEGIAS Y PLAN DE ACCIÓN...	90
Plan estratégico.....	95
LITERATURA CITADA.....	99

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Perfil socioeconómico del municipio de Cayey.....	104
Tabla 2: Perfil socioeconómico del Barrio Pueblo de Cayey.....	105
Tabla 3: Interpretación de los valores del INSU.....	106
Tabla 4: Barrio Cayey Pueblo tipo de estructura por unidad.....	107
Tabla 5: Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Cayey Pueblo.....	108
Tabla 6: Avenida José de Diego, Cayey tipo de estructura por unidad.....	109
Tabla 7: Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Ave. José De Diego.....	110
Tabla 8: Calle Luis Muñoz Rivera del Barrio Pueblo Cayey tipo de estructura por unidad.....	111
Tabla 9: Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Calle Luis Muñoz Rivera.....	112
Tabla 10: Calle Nuñez Romeu, Barrio Pueblo Cayey tipo de estructura por unidad.....	113
Tabla 11: Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Calle Nuñez Romeo.....	114
Tabla 12: Calle Santiago Palmer, Barrio Pueblo Cayey tipo de estructura por unidad.....	115
Tabla 13: Calle Manuel Corchado, Barrio Pueblo Cayey tipo de estructura por unidad.....	116

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 14: Calle Heraclio Mendoza, Barrio Pueblo Cayey tipo de estructura por unidad.....	117
Tabla 15: Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Calle Heraclio Mendoza.....	118
Tabla 16: Resultados de los factores ambientales municipio de Cayey....	119
Tabla 17: Distribución de los resultados de los indicadores ambientales por agravantes y propiciadores municipio Cayey.....	120
Tabla 18: Distribución del suelo de Cayey en 1990 – 2000.....	121
Tabla 19: Resultados de los indicadores socioeconómicos municipio de Cayey	122
Tabla 20: Distribución de los resultados de los indicadores socioeconómicos por agravantes y propiciadores municipio Cayey.....	123
Tabla 21: Distribución de las variables que componen el índice socioeconómico Cayey 2000.....	124
Tabla 22: Resultados de los indicadores infraestructurales municipio de Cayey.....	125
Tabla 23: Distribución de los resultados de los indicadores infraestructurales por agravantes y propiciadores del INSU en el municipio de Cayey	126
Tabla 24: Resultados de los indicadores institucionales municipio de Cayey	127
Tabla 25: Indicadores institucionales agravantes y propiciadores para el municipio de Cayey.....	128

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 26: Indicadores agravantes del INSU para el municipio de Cayey...	129
Tabla 27: Indicadores propiciadores del INSU.....	130

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Localización de Cayey.....	133
Figura 2: Uso de estructuras centro de Cayey Pueblo.....	134
Figura 3: Uso de estructuras Ave. José de Diego.....	135
Figura 4: Uso de estructuras Calle Luis Muñoz Rivera.....	136
Figura 5: Uso de estructuras Calle Núñez Romeo.....	137
Figura 6: Uso de estructuras Calle Santiago Palmer.....	138
Figura 7: Uso de estructuras Calle Manuel Corchado.....	139
Figura 8: Uso de estructuras Calle Heraclio Mendoza.....	140
Figura 9: Avenidas y Calles que rodean el Centro Urbano Barrio Cayey Pueblo.....	141
Figura 10: Ilustración de la alternativa preferida para Elaborar el plan territorial de Cayey.....	142

LISTA DE APÉNDICES

	Página
Apéndice 1 Formulario Para La Evaluación Diagnóstica De La Situación Urbana Del Barrio Cayey Pueblo.....	144

RESUMEN

La ecología urbana es un campo interdisciplinario que trata de comprender cómo los procesos humanos y ecológicos pueden coexistir en los sistemas dominados por el ser humano y ayuda a las sociedades con sus esfuerzos para ser más sustentables. Cuando se habla de la sustentabilidad urbana no sólo se está hablando del entorno, sino también de la política, de lo social, lo económico y lo cultural (Liu et al, 2007). La planificación del uso de los suelos para lograr la sustentabilidad requiere la consideración de un amplio espectro de factores que incluyen transporte, densidad de desarrollo, eficiencia de energía, corredores naturales y espacio abierto, y control de crecimiento. El presente estudio investigó el uso del espacio territorial en el municipio de Cayey. Se evaluaron los factores ambientales, socioeconómicos, infraestructurales e institucionales que describen el impacto del uso y manejo del espacio físico del suelo en Cayey, durante las dos décadas más recientes, con el propósito de determinar qué políticas públicas, planes, programas y actividades pueden adoptarse para promover el uso más responsable y eficiente del suelo en Cayey. Se encontró que el municipio de Cayey tiene un índice alto de sustentabilidad en el uso del suelo (INSUS). El proceso de expansión de la zona urbana se ha hecho responsablemente. Sin embargo, el crecimiento y el desarrollo urbano no han ido a la par. La ciudad ha crecido en términos cuantitativos de población y del establecimiento de viviendas, pero no se puede decir que se haya desarrollado, ya que todavía no ha alcanzado la realización de su potencialidad, en términos cualitativos. Es recomendable que la administración municipal revise el alcance de sus gestiones dentro del marco de la autonomía y la gobernanza democrática.

ABSTRACT

Urban ecology is an interdisciplinary field which seeks to understand how the human and ecological processes can coexist in systems dominated by human beings and help companies with their efforts to become more sustainable. When discussing urban sustainability not only we are talking about the environment, but also politics, social, economic and cultural (Liu et al, 2007). The planning of the use of the land to achieve sustainability requires consideration of a wide range of factors, including transportation, density of development, and energy efficiency, natural corridors and open space, and control of growth. The present study investigated the use of the territorial area in the municipality of Cayey. We assessed the environmental, socio-economic, infrastructural and institutional factors that describe the impact of the use and management of the physical space of the territory in Cayey, during the two decades most recent, with the purpose of determining which public policies, plans, programs and activities can be done to promote the more responsible and efficient use of land in Cayey. We found that the municipality of Cayey has a high rate of sustainability in the use of the land (INSUS). However, growth and urban development does not have kept pace. The city has grown in quantitative terms of population and the establishment of housing, but you cannot say that it has been developed, since that has not yet reached the realization of their potential, in qualitative terms. It is recommended that the local government review the scope of its efforts within the framework of the autonomy and democratic governance.

. CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Trasfondo del Problema

Desde principios de los años 60 en el Municipio de Cayey predominaba el área rural y dependía un poco de la agricultura aunque para esa época el ingreso mayor provenía del sector industrial. Como es de conocimiento general no es hasta hace unos años que el gobierno central le dio mayor importancia al desarrollo y preparación del Plan de Uso de Terreno aunque no con la rigurosidad de una implementación eficiente. La pobre implantación de política pública, del Plan de Uso de Terreno como en la Ordenación Territorial los cuales ambos son necesarios para que un país pueda dirigir un desarrollo ordenado, proteja los recursos naturales y agrícolas, defina una dirección sobre el crecimiento urbano y que pueda reducir posibles conflictos en la utilización de los terrenos. Cayey se ha visto afectado al pasar de los años al no contar con medidas como estas que ayuden a detener el desparrame urbano y poder crear un balance en lo económico, social y ambiental en el Municipio. El no contar con un plan de uso de terreno aprobado en su debido tiempo, pudo contribuir a que el Municipio estableciera un desarrollo lejos del centro urbano. Esto a su vez permitió que no se pudiera planificar el desarrollo del Municipio de una forma uniforme.

Durante las décadas de 1970 al 2010, el municipio de Cayey ha venido manifestando una serie de cambios en el uso del suelo asociado al crecimiento poblacional. Según el Negociado del Censo de los Estados Unidos (Censo, 2000), de 1970 al 1980 la población de Cayey aumentó en un 6.9%; de 1980 al 1990 aumentó un 13.3%; y de 1990 a 2000 aumentó en un 1.8%. El aumento poblacional continuo

se reflejó en el número de unidades de vivienda, actualmente el municipio de Cayey cuenta con 20,935 viviendas (Censo 2010). De 1970 a 1980 las unidades de vivienda aumentaron gradualmente en un 31.4%; de 1980 a 1990 un 24.6%; y de 1990 a 2000 en un 15.6%.

La fundación del Colegio Regional de la Universidad de Puerto Rico en 1967, en la sede del antiguo campamento militar Henry Baracks, contribuyó a modificar los estilos de vida tradicionales existentes en el centro del municipio. Estudiantes universitarios procedentes de diversos pueblos de la isla llegaron a formar parte integrante del escenario diario cayeyano. El colegio regional, se convirtió en colegio universitario en 1969 y adquirió autonomía en el 1982 por resolución del Consejo de Educación Superior. El desarrollo del Recinto Universitario de Cayey contribuyó al aumento en la demanda de viviendas cercanas al centro de estudios.

Para el 1970, las nuevas unidades de vivienda, localizadas en el barrio Montellano, representaban unos de los primeros indicios de la expansión urbana de Cayey. Muchos cayeyanos se mudaron del centro del pueblo a la nueva urbanización Reparto Montellano. En el centro urbano de Cayey, la población fue disminuyendo. De 19,805 habitantes que había en 1980, la población en el centro del municipio bajó a 18,951 en 1990 y a 15,706 en el 2000. Mientras la población urbana disminuía la población rural en los barrios colindantes al centro de Cayey, como Rincón, Montellano y Vegas, fueron en aumento.

A finales de los años 1980 se había construido varios establecimientos de comida rápida y un moderno centro comercial en la frontera del área urbana de Cayey. Poco a poco, las personas fueron prefiriendo hacer sus compras en los establecimientos cercanos a sus residencias. Sin embargo, en el centro del municipio

estaban las escuelas, oficinas gubernamentales, oficinas médicas y de otros servicios imprescindibles. Para acudir a recibir dichos servicios, las personas prefirieron utilizar la transportación privada que la transportación pública, lo que provocó el embotellamiento de tránsito a determinadas horas del día.

En el nuevo milenio observamos al centro de Cayey como una ciudad en transición. No se parece al Cayey de los años 1960 a 1970. El comercio urbano se ve apagado y desolado. La plaza de recreo, que siempre estaba llena de transeúntes que iban a la iglesia, o de jóvenes que paseaban durante las horas de la tarde, ahora se observa vacía. Difícilmente se puede encontrar un piragüero o un vendedor ambulante de frituras, que tanto abundaban en el pasado.

La interacción entre la sociedad y el espacio físico producen y dirigen una gran diversidad de formas y funciones urbanas. Una *sociedad* culturalmente definida es quien se encarga de darle significado social a una forma espacial particular a veces sin ni siquiera proponérselo (Castells, 1986). Por otro lado, Mercier (2008) indica que el entendimiento de la forma de la ciudad es esencial en el desarrollo de las estrategias para recuperar estos espacios.

Las ciudades modernas son sistemas vivientes, hechos transformados y experimentados por los sujetos (Castells, 1986). La interacción que existe entre la sociedad y el espacio, o lo que es igual, la interacción entre el ser humano como usuario y el ecosistema, contribuyen a definir el desarrollo sustentable de una forma espacial particular. Es por ello, que cada día se hace más urgente reconocer la importancia que tiene estudiar las interacciones existentes entre la sociedad y los recursos naturales, así como visualizar el impacto respecto al uso y manejo inteligente del espacio físico, de tal manera que con ello se contribuya a lograr un cambio de actitud ciudadana que permita transitar hacia un desarrollo social, ambiental y económico, que sea viable y sustentable para beneficio de las futuras generaciones.

El desarrollo de un país es sustentable cuando es ecológicamente adecuado, económicamente viable, socialmente justo, culturalmente apropiado y se funda en un enfoque científico holístico. Esta definición de Foladori (2002), establece diferencias en cuatro aspectos dimensionales importantes del concepto sustentabilidad como sigue: sustentabilidad ecológica, sustentabilidad económica, sustentabilidad social y sustentabilidad cultural. La sustentabilidad ecológica no se limita al reconocimiento de los ecosistemas como fuentes de satisfacción de las necesidades básicas de la vida, sino también a los asuntos relacionados a las interacciones de la naturaleza y la sociedad, tales como la producción de alimentos, la regeneración y conservación de los suelos, el control de la erosión y el manejo de la fertilidad y la biología de los suelos, técnicas eficientes de uso de las aguas, de la luz y de la capacidad genética de los organismos (Foladori, 2002; Mercier, 2008; Munro, 1995). La dimensión sustentabilidad económica requiere, que por lo menos los beneficios que se obtienen del ecosistema se equilibren con los costos de producción. Esta dimensión se relaciona con las necesidades de dinero, de inversión, de subsistencia y de energía, los costos de intervención ambiental, el acceso al crédito y a los mercados, las condiciones de tenencia y las actividades fuera de la propiedad. La sustentabilidad social incluye el estudio de las normas sociales en relación con los procesos de desarrollo. A medida en que la sustentabilidad social incorpora asuntos ligados a diferentes sectores y minorías sociales, el conocimiento tradicional, la solidaridad a nivel comunitario, las generaciones futuras, las instituciones, las políticas y los estímulos, la infraestructura social y las tecnologías y condiciones de seguridad social y salud, las técnicas eficientes de trabajo, y otras consideraciones culturales, políticas y religiosas.

Aunque la sustentabilidad económica y ecológica se sitúa en la base de toda sustentabilidad, la sustentabilidad social en los sistemas intervenidos por la acción humana

reclama un papel regulador. Tomando en cuenta que la capacidad interventora de los hombres y mujeres en los ecosistemas se ha comprobado es ilimitada, a ese aspecto social debemos prestar atención prioritaria porque es lo que determina las posibilidades de la sustentabilidad en las áreas ecológicas y económicas en los sistemas intervenidos por el ser humano (Salazar, 1995).

La evaluación de los ecosistemas del milenio introdujo un nuevo marco para el análisis de sistemas socio-ecológicos, que ha tenido gran influencia en la política y las comunidades científicas (Carpenter et al., 2009). Después de la evaluación de los ecosistemas a finales del siglo XX, ha surgido un nuevo campo en la ciencia de la sustentabilidad el cual trata de comprender el carácter fundamental de las interacciones entre la naturaleza y la sociedad. Esta comprensión debe ir más allá de abarcar la interacción de los procesos globales con las características ecológicas y sociales de los lugares y sectores específicos. La ciencia de la sustentabilidad ha proporcionado la información científica necesaria para empezar a caracterizar empíricamente los procesos y mecanismos de articulación entre los patrones de urbanización y la función de los ecosistemas.

Estudios recientes revelan, que las interrelaciones entre los humanos y los sistemas naturales reflejan nuevos y complejos patrones y procesos, que no son evidentes cuando se estudian las ciencias sociales o las ciencias naturales, por separado (Liu et al., 2007). La investigación ecológica tradicional a menudo excluye los impactos humanos y la investigación social con frecuencia ignora los efectos ecológicos. Esto tal vez explica por qué la planificación del uso del suelo, que se ha realizado como base para la toma de decisiones estratégicas relacionadas con la inversión en infraestructuras o la adopción de políticas de control, haya sido fallida durante las últimas décadas. Para que la planificación del uso de los suelos sea más efectiva debe prestarse atención tanto a los componentes ecológicos como a los efectos

humanos, así como también a sus interacciones. En el presente, los estudios ecológicos deben integrar las distintas herramientas y las técnicas de investigación de las ciencias ecológicas y de las ciencias sociales, así como otras disciplinas tales como la tele-observación y la información geográfica, para la recopilación, análisis, modelado y la integración de los datos. Los estudios actuales requieren de un enfoque interdisciplinario que enlace la participación tanto de los científicos sociales y como los científicos ecológicos en torno a un problema común.

Cuando se habla de la sustentabilidad urbana no se está hablando sólo del entorno, sino también de la política, de lo social, lo económico y lo cultural (Liu et al, 2007). La planificación del uso de los suelos para lograr la sustentabilidad requiere la consideración de un amplio espectro de factores que incluyen transporte, densidad de desarrollo, eficiencia de energía, corredores naturales y espacio abierto, y control de crecimiento.

Actualmente, la planificación del uso del suelo en Puerto Rico enfrenta numerosos retos para lograr un desarrollo sustentable. Puerto Rico, una isla pequeña en el Caribe, en la cual el terreno constituye uno de sus recursos naturales más valiosos, presenta un historial alarmante de ineficiencia en el manejo del suelo (UMET, 2009). La densidad poblacional en la isla (una de las más altas en el mundo) está cerca de los 450 habitantes por kilómetro cuadrado, lo que significa que ya queda poco espacio y poco tiempo para recuperarse.

Justificación del Estudio

En el municipio de Cayey, durante los últimos 40 años, se ha estado usando el espacio territorial inadecuadamente. Una de las fuentes de riqueza original de los residentes del municipio fueron sus suelos fértiles. Los suelos más apropiados para el cultivo están ubicados en el valle central. Sin embargo, durante los años 1980 al 2000, muchos de los terrenos fértiles fueron segregados y desarrollados. Algunos fueron segregados en fincas de cinco cuerdas, en

otros se construyeron urbanizaciones residenciales. Conforme a los Censos de Agricultura 1980, 1990 y 2000, el número de fincas agrícolas ha ido en disminución. De un total de 259 fincas que había en 1982, para el 1997 solo quedaban 135. De las 10,514 cuerdas en fincas que había en 1982, quedaron solo 6,640 cuerdas en 1997. Es decir, que en un período de 17 años, el número de cuerdas en fincas se redujo casi a la mitad.

El municipio de Cayey ha sido incluido por la Junta de Planificación en la Región Central Este. En Puerto Rico, esta es una de las regiones en las que ha aumentado la población. Mientras que en el 1980 y 1990, la población de los municipios que componen la región representaba el 9.01% y el 9.37% de la población de Puerto Rico, en el 2000, su población aumentó a un 10.54% de la población total de Puerto Rico.

Durante décadas anteriores, la Junta de Planificación se limita a clasificar el territorio en dos grandes categorías o zonas: terrenos urbanos (zona urbana) y terrenos rurales (zona rural). Para entonces, se autorizaron construcciones de urbanizaciones residenciales a través de todo el territorio municipal, cuyas lotificaciones fueron autorizadas por el Gobierno Central. En el barrio Montellano, localizado en la zona rural pero colindante con el centro urbano, estas urbanizaciones y lotificaciones dispersas fueron impartiendo poco a poco características urbanas a la zona rural. En otros barrios rurales como Rincón, Vegas y Beatriz ocurrió algo similar durante las décadas de 1980 al 2000. La intensidad del desarrollo en la zona rural, tiende a aumentar la impermeabilización de los terrenos. Este fenómeno del desparrame urbano evidenció el aumento en población en las áreas rurales, mientras que en el centro urbano la población fue disminuyendo.

La segregación de usos residenciales de los usos comerciales en los nuevos proyectos de construcción contrasta con las construcciones de usos mixtos en el Centro Tradicional. La

ausencia de fuentes de empleo o negocios en las nuevas urbanizaciones promueve la generación de viajes adicionales hacia las áreas residenciales a los centros comerciales en carros privados así produciendo una congestión de tráfico en las carreteras existentes. Cayey no ha sido la excepción del problema del desparrame urbano que se documentó y evidencio en los trabajos llevados a cabo por la UMET (2009).

Los datos sobre la calidad de agua en Cayey, están relacionados con el agua superficial, en particular con las aguas del río La Plata. Conforme a los datos obtenidos en la Junta de Calidad Ambiental, ninguna de las estaciones del río La Plata, dentro de su límite con el municipio de Cayey, alcanzó las normas de calidad para la recreación primaria.

Por otra parte, el sistema de alcantarillado sanitario se limita a una porción del área urbana existente. Las comunidades rurales, por lo general, carecen de servicio de alcantarillado, por lo que es mayor el uso de pozos sépticos y el riesgo a la contaminación de los cuerpos de agua.

Actualmente, el vertedero municipal recibe 640.40 yardas cúbicas diarias. Su vida útil se ha estimado entre cinco a ocho años. De acuerdo a los estimados de la Autoridad de Desperdicios Sólidos en el 1995, en el municipio se generaría un total de 476 toneladas diarias de desperdicios sólidos para el 2010.

Los problemas de desparramiento urbano, unidos a los problemas del uso del agua y del alcantarillado y al problema de la disposición de desperdicios sólidos, son indicios de que las intervenciones en el sistema natural han debilitado el equilibrio ecológico. La interacción entre los usuarios del suelo y el ecosistema no han sido las más adecuadas. No hay ningún ecosistema que haya sido impactado negativamente por el desparrame urbano (UMET, 2009).

Según parece, el desarrollo sustentable del suelo, entre las décadas de 1980 al 2000, no ha sido planificado inteligentemente. Urge estudiar las interacciones existentes entre la sociedad cayeyana y los recursos naturales. También es urgente visualizar el impacto del uso y manejo del espacio físico, de tal manera que con ello se contribuya a lograr un cambio en la actitud ciudadana que permita transitar hacia un desarrollo social, ambiental y económico, que sea viable y sustentable para beneficio de las futuras generaciones. Por esa razón, este estudio se propuso evaluar los factores ambientales, socioeconómicos, infraestructurales e institucionales que describen el impacto del uso y manejo del espacio físico del suelo en el centro urbano de Cayey, durante las dos décadas más recientes.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los factores ambientales que más contribuyen a la sustentabilidad del uso del suelo en el centro urbano de Cayey?
2. ¿Cuál es el índice de sustentabilidad en el uso del suelo en el centro urbano (INSUS) en el municipio de Cayey?
3. ¿Qué políticas públicas, planes, programas y actividades pueden adoptarse para promover el uso más responsable y eficiente del suelo en el centro urbano de Cayey?

Meta

La meta principal de esta investigación fue: formular un plan para el uso sustentable de los suelos en el centro urbano del municipio de Cayey.

Para lograr estos fines nos propusimos los siguientes objetivos:

- 1: Evaluación físico-espacial del centro urbano de Cayey para determinar las condiciones indicadoras de situaciones agravantes y propiciadoras de la sustentabilidad socio-económica del municipio.

2: Determinar el índice de sostenibilidad para el uso del suelo en el municipio de Cayey, aplicando el Modelo INSUS, del Proyecto CEDES/UMET (2009), para determinar su nivel de sustentabilidad en el uso del suelo.

3: Formular las estrategias del plan de uso de terreno para viabilizar la sustentabilidad del uso del suelo en el centro urbano del municipio de Cayey.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Trasfondo histórico del tema

Desde el Siglo XX hasta el presente la mayoría de los centros urbanos de muchos municipios de Puerto Rico se han visto afectados por el desparrame urbano. Cayey no es la excepción, esto resulta en el crecimiento hacia la zona periferal, lo que crea un desbalance en los usos y así produce un decaimiento en el área socio-económico del municipio. Todo esto en cierto modo se debe a la pobre rigurosidad en la implementación de un plan de uso de terreno que ayudaría tanto a Cayey, como a otros municipios en definir mejor una planificación estratégica y crear un balance en los usos necesarios para todos los habitantes. Un problema al no tener un plan aprobado es que propicia el crecimiento en áreas lejanas al centro urbano y que a su vez hace que el municipio pierda actividad económica. Otra realidad que acompaña a la mayoría de los municipios de Puerto Rico es la falta de opciones de transportación, como lo es la transportación colectiva. Un sistema de transportación bien evaluado y planificado le permitiría a Cayey, crear un balance en los servicios que existen en el centro urbano como en la periferia. Ayudaría a los ciudadanos que no tengan un vehículo puedan utilizar el transporte y resultaría que puede aportar mas a la economía del Municipio. La dependencia del automóvil de la mano con el crecimiento poblacional ayuda al crecimiento en la congestión vehicular y la contaminación ambiental.

La población de Cayey ha aumentado en un 25% durante las últimas décadas (Negociado del Censo de los Estados Unidos, 2000). De acuerdo con los resultados del Censo 2000, el área urbana del municipio se ha estado expandiendo. Del 1900 al 2000 el área urbana aumentó en un 30%

mientras el área rural disminuyó en un 70%. La mayor parte del crecimiento poblacional ocurrido en las últimas décadas se efectuó en los barrios Rincón, Monte Llano y Toíta, no en el centro del pueblo. En esos barrios se han construido urbanizaciones y nuevos centros comerciales que los convierten en extensiones suburbanas del centro del pueblo.

Los datos socioeconómicos del Censo del 2000 reflejaron, que el 51% (8,010 personas) de la población del barrio Pueblo tiene ingresos por debajo del nivel de pobreza, mientras que el nivel de ingreso en la mayoría de los hogares de los barrios Toíta, Montellano y Rincón está sobre el nivel de pobreza. Según el *Perfil social y económico de la región del consorcio Caguas-Guayama*, realizado por Estudios Técnicos Inc. (2002), los ciudadanos tienden a realizar sus compras de bienes y servicios en áreas cercanas a sus domicilios. Es por esta razón, que el centro urbano tradicional ha perdido parte de su actividad económica característica. A simple vista puede apreciarse, que la planificación del desarrollo económico local parece haberse estancado o que ha perdido el que tenía en los años 1970.

Marco conceptual y teórico

A finales del Siglo XIX, tres visionarios observaron, separadamente, las consecuencias sociales, políticas y económicas de la civilización. Ebenezer Howard (inglés), Frank Lloyd Wright (norteamericano) y Le Corbusier (sueco-francés) se percataron de los múltiples conflictos sociales que había en las ciudades antiguas y se formaron su propia visión de cómo serían las ciudades en el Siglo XX de continuar el ritmo de crecimiento que tenían hasta ese momento. Las tres visiones fueron aterradoras. Así, que en respuesta, su conciencia social les llevó a formular unos modelos de ciudad, que no solo resolviera la crisis urbana, sino también la crisis social. Sus ideas expresaron sus convicciones de que había llegado el momento de crear un programa comprensivo que repensara los principios de planificación urbana (Fishman, 1982).

Los tres visionarios rehusaron la posibilidad de la mejoría gradual. Ellos no perseguían el mejoramiento de la ciudad sino una transformación total del ambiente urbano. Fishman (1982), Howard, Wright y Le Corbusier pensaban que la solidaridad se promueve mejor en una ciudad que acerque a la gente, en lugar de separarla por raza, clase social u otras desigualdades humanas. De acuerdo con ellos, la buena planificación debe incluir la creación de la armonía social a través de la racionalización genuina y la justicia social. De modo tal, que la reconstrucción arquitectónica urbana debería incluir también la reconstrucción política y la económica. Howard, Wright y Le Corbusier estaban hablando sobre la reconstrucción ambiental total para que el humano viva en paz con el prójimo y en armonía con la naturaleza.

Las ideas de Howard, Wright y Le Corbusier ofrecen tres alternativas de diseño: la gran metrópolis, la descentralización moderada y la descentralización extrema. Fishman (1982) las compara con la monarquía (gran metrópolis), la aristocracia (descentralización moderada) y la democracia (descentralización extrema). Las ideas de Howard se relacionan con las ideas cooperativistas del socialismo. Las ideas de Wright con la democracia de Jefferson y las de Le Corbusier con el sindicalismo obrero. Wright y Le Corbusier eran arquitectos a quienes les preocupaba más el diseño arquitectónico que los aspectos sociales. Sin embargo, Howard no era arquitecto, pero era autodidacta y tenía un interés genuino en diseñar una ciudad futura, tal vez utópica, que contribuyera a crear un ambiente social armonioso y justo. Se instruyó profundamente en libros sobre la temática social que forjaron las bases de su pensamiento: *“Un grupo de casas de campo, ni demasiado grande como para privarse del carácter nacional, ni demasiado pequeño para disminuir las probabilidades de las relaciones sociales, localizadas en un espacio abierto rodeado de aire, madera, agua, escuelas, iglesias, arbustos y jardines”* (Fisherman, 1983).

Howard (1902, 2009) presenta el concepto de los tres imanes (*The Three Magnets*), una didáctica que representa a la ciudad y al campo, cada uno como un imán, con sus virtudes y defectos, y a las personas como alfileres que son atraídos hacia los imanes. Partiendo de esta analogía, plantea un tercer imán (ciudad-campo), que recoge las virtudes de los anteriores, lo suficientemente atractivo como para atraer a las personas. El concepto de los tres imanes se visualiza con las personas en el centro, rodeadas por tres caminos a considerar (tres imanes), la ciudad, el campo, la ciudad-campo, al tomar la decisión de establecer la localización ideal de su vivienda. Cada camino-imán tiene un rótulo grande donde se listan las ventajas y desventajas de tomarlo. El camino del campo y el camino de la ciudad tienen cada uno ocho ventajas y ocho desventajas de tomarlo, mientras que el camino de la ciudad-campo muestra 18 ventajas, lo mejor de dos mundos (de la ciudad y del campo).

Aparte de invocar los principios aristotélicos de equilibrio y de límite, la mayor contribución de Howard a la concepción de esta nueva ciudad jardín era la provisión de suelo para un área agrícola como parte integral de la ciudad. Esta invención de un muro de contención horizontal, o cinturón verde, inmune a la edificación urbana, era un dispositivo público para limitar el crecimiento de la superficie urbana y mantener el equilibrio entre campo y ciudad.

El concepto de ciudad-campo o de ciudad jardín, que minimiza todas las ventajas de la ciudad con todas las ventajas del campo, conlleva además un modelo económico social que permite a los residentes formar parte de la comunidad aportando una pequeña contribución periódica que se reinvierte en la misma comunidad. En el curso de veinte años se fundaron de manera experimental dos comunidades de estas características en Inglaterra, Letchworth (1903) y Welwyn (1919), como iniciativas empresariales privadas. Actualmente el modelo ciudad jardín puede observarse en *Village Homes*, California.

En los años 1950, el término urbanización se refería a un conjunto de construcciones situadas generalmente en un antiguo medio rural junto a otras poblaciones (Fishman, 1982). Los terrenos urbanizables sobre los que se va a asentar una urbanización, se dividen en polígonos, éstos en manzanas urbanas, las cuales deben estar delimitadas por caminos o calles y estas manzanas están compuestas por una o más parcelas que tendrán siempre acceso a una calle. Las parcelas deberán estar dotadas por lo menos de servicio de electricidad, agua potable, alcantarillado, recogido de basura y si es posible, de servicio de correos y de transporte urbano. Entre las diversas manzanas es obligatorio reservar zonas de parques y jardines de uso público.

Este concepto moderno de urbanización desvirtúa el concepto ciudad jardín de Howard. Durante los años 1960 a los 1970 surgió el problema de la urbanización extendida (Farr, 2008). El crecimiento suburbano es la urbanización extendida fuera de los centros de las ciudades, por lo general, en terrenos sin urbanizar. Se caracteriza por una baja densidad de población por hectárea, por lugares donde las casas están separadas de las zonas comerciales e industriales y por patrones de calles ramificadas. El crecimiento suburbano, a menudo se desencadena al urbanizar terrenos agrícolas, bosques y zonas húmedas.

Farr (2008) señaló, que hay varios problemas ambientales relacionados con el crecimiento urbano, que trae como consecuencia una pérdida de espacio abierto y de terrenos agrícolas, mayor dependencia del automóvil y de otros vehículos y mayor consumo de energía y agua. La naturaleza diseminada del crecimiento urbano a menudo obstaculiza el sistema de transporte público. Puesto que las casas construidas en un ambiente de crecimiento urbano están separadas de los lugares de trabajo, los almacenes y servicios, por lo general, los residentes deben viajar siempre en automóvil.

El crecimiento urbano puede causar más tráfico, empeoramiento de la contaminación del aire y del agua, amenazas a las fuentes de agua subterránea, mayores tasas de escorrentía de agua contaminada, destrucción del hábitat de la vida silvestre y mayores posibilidades de inundación (Farr, 2008). También contribuye a prolongar el tiempo de ida al trabajo y de regreso a casa, a incrementar los costos de los servicios y a tener centros urbanos deteriorados y moribundos.

El crecimiento acertado es un concepto creado como alternativa al crecimiento urbano. El crecimiento acertado en una nueva urbanización se centra en la ciudad y estimula el ejercicio, por ejemplo, caminar y montar en bicicleta, y el uso de trenes subterráneos, autobuses y otras formas de transporte colectivo (Farr, 2008). Promueve el ejercicio y la salud cardiovascular. Incluye un conjunto de viviendas, establecimientos comerciales y tiendas. Ofrece oportunidades para crear empresas y empleos, equilibra la urbanización y la protección ambiental y fomenta la creación de vecindarios bien establecidos.

En 1976 se estableció en Vancouver el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (HÁBITAT, por sus siglas en inglés). De acuerdo con N'Dow (1996), el Programa HÁBITAT tiene por objeto dar solución a lo que es quizás la preocupación más ampliamente compartida en todas las partes del globo dónde vivimos y cómo vivimos. Este Programa es responsable de la formulación e implementación de los programas de asentamientos humanos de las Naciones Unidas. La asistencia que HÁBITAT presta a los gobiernos incluye el asesoramiento técnico, la investigación aplicada, la capacitación y la información.

En el 1996 se celebró la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II), en Estambul, Turquía. En esta conferencia, Boutros Boutros-Ghali, Secretario General de las Naciones Unidas declaró lo siguiente:

“Hemos adelantado mucho desde Vancouver y la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos. En los últimos 20 años, el

mundo ha cambiado dramáticamente. Pero los problemas con que nos enfrentábamos en los años 70 no han sido resueltos. La pobreza, el hambre, la enfermedad, los desequilibrios poblacionales, la falta de equidad siguen a nuestro alrededor ... Los asentamientos humanos, especialmente en las ciudades, son factores claves en las complejas ecuaciones cuyas premisas son el crecimiento y el desarrollo, los problemas ambientales, los derechos humanos y la erradicación de la pobreza ... Nuestra respuesta colectiva, el Programa de Hábitat, recoge nuestra visión sobre lo que son asentamientos humanos, ciudades, pueblos y aldeas, seguros, prósperos, sanos y equitativos. Esta es nuestra visión del futuro común, este debe ser el espíritu de Estambul”.

Estas palabras de Boutros-Ghali (1996) revelan claramente, entre otras cosas, que a nivel mundial, el crecimiento y el desarrollo urbano no han ido a la par. Las ciudades se han acrecentado en términos cuantitativos de población y del establecimiento de viviendas. Sin embargo, todavía para el 1996 las ciudades no se habían desarrollado, ya que no habían alcanzado la realización de sus potencialidades, en términos cualitativos, pues su estado no era mejor que el que se discutió en la primera conferencia de HÁBITAT.

En la declaración de los gobiernos en conferencia HÁBITAT II se destacaron siete prioridades principales dentro del Programa: (a) Pautas de consumo y producción insostenibles, particularmente en los países industrializados; (b) Cambios demográficos insostenibles; (c) Las personas sin hogar; (d) El desempleo; (e) La falta de infraestructura y servicios básicos; (f) La intensificación de la inseguridad y de la violencia; y (g) El aumento de la vulnerabilidad frente a desastres.

HÁBITAT II ha sido la más reciente de una serie de conferencias de las Naciones Unidas que han configurado el programa de desarrollo mundial para los próximos años. Dicha Conferencia elaboró un Plan de Acción Mundial para el *Programa de Hábitat II*, en el que se recogen las directrices para la creación de asentamientos humanos sostenibles durante el siglo XXI. El plan tiene en cuenta la relación con el medio ambiente, los derechos humanos, el desarrollo social, los derechos de la mujer, la población y entre otros temas. El Programa da una

visión positiva de la urbanización, una en la que la vivienda adecuada y los servicios básicos, un medio ambiente sano y seguro, y el empleo productivo elegido libremente, son la regla y no la excepción.

Al reconocer el impacto que la pobreza y la falta de acceso a tierra y tenencia segura tienen, HÁBITAT II señaló las condiciones de vida como la causa principal de los conflictos sociales violentos y de la disminución de la seguridad personal. En una de sus acciones más significativas se llegó a un acuerdo sobre el derecho a vivienda adecuada, la cual reconoce la obligación fundamental que los gobiernos tienen de facilitar a las personas la obtención de vivienda y de proteger y mejorar los hogares y los vecindarios. Hábitat II dio también un nuevo impulso a la participación de los grupos de ciudadanos y del sector comercial privado en los procesos de toma de decisiones de la ciudad. Asimismo alentó a los gobiernos nacionales a compartir su poder y sus recursos con las autoridades locales.

La gestión del crecimiento urbano se ha convertido en uno de los desafíos más importantes del siglo XXI. Cohen (2006) señala, que la urbanización ofrece notables oportunidades para reducir la pobreza y la desigualdad entre hombres y mujeres, así como para promover un desarrollo sostenible. No obstante, si no se adoptan enfoques eficaces para hacer frente al masivo aumento de la población pobre, se multiplicarán los tugurios y seguirán deteriorándose las condiciones de vida. Si las ciudades persisten en la expansión incontrolada de los perímetros urbanos, el uso indiscriminado de los recursos y el consumo ilimitado, sin prestar la debida atención a los daños ecológicos, seguirán empeorando los problemas medioambientales asociados al crecimiento urbano.

La expresión “governabilidad urbana”, anteriormente equiparada a “gestión urbana”, se ha llegado a interpretar como la conjunción de la responsabilidad gubernamental con la

participación ciudadana (Montgomery, 2003). En general, se refiere a los procesos de alianza y concertación entre los gobiernos urbanos locales y otros organismos públicos, con diferentes sectores de la sociedad civil, para dar una respuesta eficaz a las necesidades locales de manera participativa, transparente y con rendición de cuentas.

Montgomery (2003) sostiene, que sin duda, la buena gobernabilidad será indispensable en nuestro futuro urbano, pero es preciso ampliar las prioridades y el horizonte de la planificación más allá de las necesidades. En muchos países en desarrollo, los problemas urbanos actuales son sólo el comienzo. A medida que avanza la globalización, el masivo crecimiento urbano futuro es a la vez inevitable y necesario, pero la manera en que se produzca ese crecimiento puede representar una enorme diferencia. Las ciudades necesitan una estrategia a más largo plazo para el cambio previsto. Montgomery afirma, que las respuestas eficaces a los desafíos urbanos también deben incluir una dimensión espacial en sus previsiones a más largo plazo. En consecuencia, la integración de las cuestiones sociales y medioambientales con el crecimiento urbano, dentro de una visión futura más amplia del tiempo y del espacio, tiene una importancia crítica para la sustentabilidad.

El ejercicio de la gobernabilidad urbana se verá afectado por varios procesos de diversa índole. Pero todos ellos acentúan la responsabilidad de los gobiernos locales, que son tradicionalmente el eslabón débil del sector público (Banco Mundial, 2000).

En primer lugar, el Banco Mundial (2000) establece que debido a la naturaleza cada vez más globalizada de las relaciones económicas, algunas actividades comerciales y productivas, y por ende, el desarrollo económico se alejan de las ciudades más grandes. Sin embargo, los gobiernos municipales autónomos tienen la oportunidad de sacar partido a sus ventajas

comparativas y de localización, y ayudar así a las firmas locales a atraer inversiones extranjeras directas hacia sus ciudades.

En segundo lugar, en la mayoría de los países en desarrollo los gobiernos nacionales están delegando parcialmente su autoridad y competencias para recaudar impuestos sobre la renta a los gobiernos locales. Esto abre nuevas oportunidades para que los gobiernos locales asuman un papel más activo en el desarrollo social y económico (Banco Mundial, 2000).

En tercer lugar, la mayor atención prestada a los derechos humanos y el creciente protagonismo de la sociedad civil, junto con los avances hacia la democratización y el pluralismo político, están otorgando mayor responsabilidad a las instituciones locales de muchos países (Banco Mundial, 2000). Esta tendencia a la democratización contribuye a fortalecer la gobernabilidad urbana, al ampliar la participación ciudadana y afianzar la obligación de rendir cuentas por parte de las administraciones locales.

Según Montgomery (2003), estas tendencias a la localización y la descentralización se tornan más importantes porque la mitad de todo el crecimiento demográfico urbano está ocurriendo en localidades de menor tamaño, que cuentan con la ventaja de ser más flexibles para adoptar decisiones sobre cuestiones cruciales, como el uso del suelo, la provisión de infraestructura y servicios, y se prestan más a la participación popular y al seguimiento político. No obstante, los municipios autónomos no suelen tener los recursos y la financiación suficientes; y además, carecen de información crítica y de la capacidad técnica para utilizarla.

Pero no es inevitable que la concentración urbana agrave los problemas del medio ambiente, los cuales se deben principalmente a pautas insostenibles de producción y consumo y a una gestión urbana inadecuada. Muchas ciudades podrían reducir los problemas sociales si planificaran con suficiente anticipación como satisfacer las necesidades de los ciudadanos. Mejor

aún, si se adoptan enfoques correctivos en prevención del crecimiento urbano, también será posible evitar muchos de los problemas medioambientales vinculados a la urbanización. Desde el punto de vista demográfico, los asentamientos densos no sólo tienen mayor capacidad que las zonas rurales para albergar grandes poblaciones de manera sostenible, sino que la propia urbanización es un poderoso factor que influye en la disminución de las tasas de fecundidad. La urbanización proporciona pocos incentivos para tener familias numerosas. No obstante, los beneficios para la sustentabilidad de la urbanización no ocurrirán automáticamente, por el contrario, requieren cuidadosos preparativos y medidas de fomento.

Los términos sustentabilidad y desarrollo sustentable fueron definidos oficialmente por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) de la siguiente manera: *El desarrollo que suple las necesidades de la presente generación sin comprometer la habilidad para suplir las necesidades de las generaciones futuras* (ONU, 1987). De acuerdo con Rogers & Boyd (2008), esta definición continúa vigente en el mundo entero para establecer un eslabón que une la toma de decisiones con los diferentes aspectos o dimensiones de la sustentabilidad (económicos, socioculturales, económicos, legales y otros) y establece un balance justo entre las necesidades humanas y la capacidad de regeneración de los sistemas naturales.

Según HÁBITAT II (1996), la mayoría de los peligros ambientales más graves del mundo respecto a la calidad de aire, del agua, la eliminación de desechos y el consumo de energía se acercan por la densidad y actividad humanas. Actualmente, 600 millones de personas viven en situaciones que amenazan su vida en Asia, África y América Latina. Fue por eso, que en Estambul, los gobiernos se comprometieron a conseguir sociedades que hagan un uso eficiente de los recursos dentro la capacidad de carga de los ecosistemas. Los objetivos principales de HÁBITAT II (1996) son: (a) crear un entorno

facilitador para el desarrollo económico y social, y la protección ambiental de forma que se atraiga la inversión; (b) fomentar el potencial de los sectores no estructurado y privado para la creación de empleo; (c) fomentar la mejora de los asentamientos informales y los barrios de tugurios urbanos según proceda; (d) mejorar el acceso a trabajo, bienes y servicios mediante el fomento de sistemas de transporte eficientes, silenciosos y racionalmente ambientales; (e) eliminar lo antes posible la utilización de plomo en la gasolina.

La toma de decisiones acerca del estado de sustentabilidad de un sistema puede reflejar las percepciones reales o deseadas de los múltiples intereses surgidos de distintos grupos sociales. Esto genera conflictos, ya que a menudo, se llega a la situación en la cual los distintos actores consideran como sustentables a escenarios de muy diversas características. Por lo tanto, existe la necesidad de poseer un marco de análisis objetivo, cuantitativo, pluralista, que abarque explícitamente los procesos del ecosistema en la toma de decisiones de manejo y por supuesto en el desarrollo de una planificación efectiva del uso del terreno (Rogers & Boyd, 2008).

La planificación ambiental reconoce el ambiente como un sistema físico y biológico a considerar en la consecución de los objetivos del uso del terreno. Castrillo-Román & De las Rivas Sanz (2006) definen planificación ambiental como la recopilación, organización y procesamiento de la información para facilitar la toma de decisiones que pueden dar solución total o parcial a los problemas definidos por funciones o necesidades ambientales específicas. La planificación ambiental debe asegurarse de que los componentes ambientales que se estudien sean los más íntimamente relacionados con el problema analizado y que los vínculos de la función analizada con otras funciones, sean conocidos por la entidad o las personas responsables de la toma de decisiones.

A finales de los 90's, los municipios, como unidad económica regional, se toparon con el problema de la expansión suburbana desmedida. Para tratar de resolver este problema desde un contexto ambiental de nuestros tiempos surgió la planificación no-tradicional llamada desarrollo inteligente, un nuevo movimiento de reforma de diseño comunitario. Las características primarias del desarrollo inteligente o del diseño conocido en inglés como “Smart Growth” incluyen: vecindarios centrados en el peatón con las instalaciones sociales y económicas primarias dentro de una caminata de no más de 500 metros, orientación comunitaria alrededor de sistemas de tránsito público; y el uso mixto de suelos dentro de los vecindarios (UMET, 2009).

El nuevo urbanismo promueve la creación y el mantenimiento de un ambiente diverso, escalable y compacto, dentro de un contexto apropiado para desarrollar la arquitectura y las comunidades, completamente estructuradas en forma íntegra. Desde un punto de vista paisajista, el nuevo urbanismo sitúa los lugares de trabajo, las tiendas, las escuelas, los parques y todas las instalaciones esenciales para la vida diaria de los residentes, dentro de una distancia fácil de caminar. Es por esto, que promueve el uso de trenes y transporte ligero frente a las carreteras y caminos convencionales, mediante estrategias que reduzcan la congestión de tráfico, aumenten la oferta de viviendas asequibles, y frenen la dispersión urbana (*Northeast-Midwest Institute and Congress for the New Urbanism, 2001*).

Las siguientes estrategias son componentes críticos de la planificación comprensiva para enfrentar los complejos problemas de uso de suelo que encaran nuestras comunidades (Carpenter, Mooney, Agard, Capistrano, et al., 2009): 1) diseño orientado al tránsito, estrategias de planificación y diseño para el desarrollo de comunidades caminables de uso mixto situadas adyacentes a acceso de transporte público; 2) estrategias de usos mixtos, desarrollo que promueve la coexistencia de muchos locales y servicios en cercana proximidad, para reducir la

dependencia del automóvil para moverse en la ciudad; 3) límites de crecimiento urbano ,una estrategia regulatoria para limitar la expansión física al crear un límite geográfico para el nuevo desarrollo sobre un período de tiempo; 4) desarrollo de relleno, una estrategia para promover mayor densidad y eficiencia de desarrollo dentro de límites urbanos existentes; 5) vías verdes, una estrategia para conservar espacios abiertos y sistemas naturales, y proveer oportunidades de recreación al conectar ciudades, suburbios, y áreas rurales a través de corredores lineales tales como parques y senderos; 6) re-desarrollo de brownfields, una estrategia para devolver terrenos urbanos inutilizados y generalmente contaminados, conocidas como “Brownfields,” al uso productivo; 7) Transferencia de derechos de desarrollo - un método de intercambio de derechos de desarrollo entre terrenos para aumentar la densidad del proyecto y proteger espacios abiertos y usos de suelo existentes; 8) protección de espacios abiertos, maneras de proteger el espacio abierto urbano de una comunidad, tierra agrícola, ciénagas, tierras ganaderas, bosques y terrenos boscosos, y zonas costeras; 9) forestación urbana, plantar y mantener árboles dentro de una ciudad como estrategia para reducir tanto las emisiones de carbono como los gastos de energía para calentar y enfriar; 10) fiduciarias de tierras, organizaciones sin fines de lucro locales, regionales o estatales, directamente involucradas en proteger recursos importantes de tierras a largo plazo; 11) protección de tierras agrícolas , estrategias para preservar la tierra que nos alimenta y abriga, provee espacio abierto, alimento y hábitat a la vida silvestre y mantiene un vínculo con la herencia agrícola de nuestra nación; 12) protección de acceso solar, medidas regulatorias que proveen protección legal a propietarios que invierten en sistemas de energía solar, a través de ordenanzas de acceso solar.

El Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana (UMET, 2009), adopto los siguientes diez principios para

encaminar a los gobiernos municipales de Puerto Rico hacia el desarrollo inteligente : (1) combinar los usos de terreno; (2) incentivar diseños de edificación compacta; (3) ampliar la gama de oportunidades y alternativas de vivienda; (4) crear comunidades peatonales; (5) desarrollar comunidades atractivas y distintivas que provoquen un fuerte sentido de pertenencia al lugar; (6) preservar espacios abiertos, terrenos agrícolas de belleza natural y áreas ambientalmente críticas; (7) fortalecer y dirigir el desarrollo de los terrenos hacia comunidades existentes; (8) proveer una variedad de opciones de transportación; (9) hacer que las decisiones sobre el desarrollo de los terrenos sean predecibles, justas y beneficiosas en cuanto a costos; (10) propiciar la colaboración de la comunidad y otros grupos interesados en la toma de decisiones sobre el desarrollo de los terrenos.

Los mencionados principios contribuyen a la sustentabilidad del suelo, de las siguientes formas: 1) minimizan el impacto medioambiental del desarrollo, aplican estrategias en el uso del suelo que son sensatas y que maximizan el rendimiento energético, 2) respetan la ecología y dan valor a los sistemas naturales, 3) reducen el uso de combustibles fósiles y finitos; 4) estimulan la producción para el consumo local; 5) estimulan más el caminar que el conducir un automóvil. Todos estos principios tienden a elevar la calidad de vida de los ciudadanos.

Las estrategias a emplearse para lograr la sustentabilidad urbana varían de acuerdo con la cultura y de una comunidad a otra. La planificación estratégica para el desarrollo económico local es muy importante, según Trousdale (2003). Es la piedra angular del desarrollo sostenible. Implica utilizar sabiamente los recursos con que se cuenta, la integración de valores, y pensar con anticipación. Éstas son tareas exigentes que pueden intimidarnos, y a veces hasta confundirnos. Pero esto no tiene por qué ser siempre así.

Estudio de casos en desarrollo sustentable

Hay cinco (5) estudios de casos que se discuten en esta sección con el objetivo de presentar estrategias que pueden conducir a una ciudad hacia el desarrollo inteligente. Estos casos son: Ciudad-Jardín, San Baudilio de Llobregat, “Multi Function Polis”, “Build-Operate and Transfer” y Gobernanza Democrática en Caguas.

Modelo ciudad-jardín, *Village Homes*, en California, EU

Village Homes es una subdivisión de setenta hectáreas situado en la parte oeste de Davis, California. Fue diseñado para estimular tanto el desarrollo de un sentido de comunidad como la conservación de la energía y los recursos naturales. El diseñador principal fue Mike Corbett. En la construcción del barrio que comenzó en el otoño de 1975 y continuó a través de la década de 1980, participaron diferentes arquitectos y contratistas. El desarrollo completo incluye 225 viviendas y 20 unidades de apartamentos.

Una serie de características de diseño ayudan a los residentes de *Village Homes* de vivir en un consumo de energía y forma estética: todas las calles tienden a fluir de este a oeste y de todos los lotes están orientadas de norte a sur. Esta orientación ayuda a las casas a usar energía solar pasiva, a tono con el diseño de hacer pleno uso de la energía del sol. Las calles son estrechas, curvas, callejones sin salida, que son menos de veinte y cinco pies de ancho y por lo general no están bordeadas por las aceras. Esto minimiza la cantidad de pavimento expuesto al sol en los largos días calurosos de veranos. Las líneas curvas de las calles ofrecen vista hacia los carriles de la aldea, y los pocos coches que se aventuran en la *cul-de-sacs* suelen viajar lentamente.

Alternando con las calles hay un amplio sistema peatonal con carriles para bicicletas y para correr a través de las áreas comunes que presentan una gran variedad de jardines, zonas

verdes, estructuras de juego, estatuas y otros. La mayoría de las casas tiene de frente estos espacios comunes en lugar de las calles, por lo que el énfasis en el pueblo es peatonal y en los viajes en bicicleta en lugar de coches.

Las zonas comunes de *Village Homes* contienen también un sistema de drenaje natural, una red de lechos de arroyos, cunetas verdes, y zonas de estanques que permiten la absorción del agua de lluvia por el suelo en lugar de llevarla a través de los desagües pluviales. Además de ayudar a mantener la humedad en el suelo, este sistema proporciona un telón de fondo de interés para el diseño del paisaje.

Árboles frutales y nogales y viñedos forman un elemento importante de la jardinería en las casas y contribuyen significativamente al forraje. Más de treinta variedades de árboles frutales fueron originalmente sembrados y como resultado, algunos frutos están maduros y listos para comer casi todos los meses del año.

Además de las áreas comunes entre los hogares, *Village Homes* también incluye dos grandes parques, amplias zonas verdes con las correspondientes vías peatonales y rutas de acceso para bicicletas, dos viñedos, varios árboles frutales y dos grandes áreas de jardinería común. El espacio abierto y de propiedad común llega a un 40% de la superficie total (25% en zonas verdes y el 15% en zonas comunes), una proporción mucho mayor que en la mayoría de los desarrollos suburbanos. El 13% de la superficie se dedica a desarrollar las calles y plaza de estacionamiento y el 47% restante se dedica a los lotes privados, que generalmente incluyen un patio privado cerrado o patio en el lado de la calle de la casa.

Las tierras comunes se utilizan para tres propósitos. Primero, para el disfrute de los habitantes, hay un hermoso paisaje que invita a pasear y hacer ejercicio en los abiertos verdes abiertos pasajes peatonales. Las frutas y los árboles son el hábitat de vida silvestre. En segundo

lugar, los residentes pueden cultivar frutas, verduras y flores, en las parcelas asignadas en las tierras o en sus propiedades. También pueden cosechar frutas y frutos de las huertas y viñedos. En tercer lugar, Village Homes tiene un huerto de almendros que es cosechado por los residentes para su propio consumo, el exceso de almendras se venden. Hay un comité de residentes, que trabaja en estrecha colaboración con los jardineros de casas del pueblo, encargados de los cultivos y del mantenimiento de la jardinería. El comité organiza fiestas de voluntarios para trabajar en proyectos que son demasiado grandes para el personal de jardineros. Este tipo de proyectos en el pasado han incluido la construcción de cercas, replantar los huertos, y la instalación de sistemas de riego por goteo en los viñedos. Los grupos de trabajo se anuncian mediante publicaciones de todo el pueblo y por los anuncios en el boletín informativo mensual.

Muchas manos hacen el trabajo ligero en estos proyectos. Cuanto mayor sea la participación, más se hace hincapié en "fiesta" y menos en el "trabajo". Los grupos de trabajo ayudan a reducir las cuotas de los propietarios de viviendas mediante la sustitución de mano de obra voluntaria para el trabajo remunerado. Asimismo, fomentan el desarrollo de la comunidad al permitir el compartir de la experiencia con los vecinos.

Una de las responsabilidades de la Junta de agricultura es asignar parcelas de jardín a los residentes a lo largo del borde occidental del desarrollo. Los residentes interesados en la jardinería y que no tienen un área lo suficientemente grande alrededor de su casa puede inscribirse para usar una parcela en las tierras en contacto con la presidenta de la comisión.

Unos jardineros residentes proporcionan el agua de riego para sus cultivos y recogen la cosecha bianual. Cuando el cultivo en huertos y viñedos están listos para la cosecha, los jardineros colocan letreros invitando a los residentes a ir a recogerlos para su propio consumo. Todas las frutas, excepto las almendras son gratuitas. En la recolección en las zonas comunes se

aplica un sistema de honores es decir, se le pide a los residentes que sean justos en cuanto a la cantidad de frutos que recogen, ya que se comparte con más de 200 hogares.

Las almendras son un importante cultivo comercial. La cosecha de almendras a principios de otoño se realiza con un agitador mecánico, contratado para hacer el trabajo. Todo el mundo sale al rastrillado y recogido de almendras y la pasan muy bien. Cuando los frutos se han secado y han sido pelados se ponen a la disposición para la compra de los residentes. Los residentes que participaron en la cosecha tiene la primera oportunidad de comprar, con un descuento del 50%. Las almendras restantes se venden a otros residentes, y cualquier exceso es vendido a los procesadores comerciales de almendras.

Los residentes y el desarrollador de este proyecto están felices con el diseño comunitario. Se le preguntó al desarrollador, el Sr. Corbett, si consideraba que había algo que no haría si estuviera diseñando el proyecto en este momento, a lo que contestó, eliminaría las marquesinas y construiría garajes. Lo que puede interpretarse como la poca utilidad de los automóviles dentro del proyecto, ya que se puede caminar hacia cualquier lugar, a menos que desees salir de la ciudad.

En primer lugar exponemos el caso en que una empresa privada diseñó y desarrolló un asentamiento humano siguiendo las ideas del modelo ciudad jardín propuesto por Ebenezer Howard. Publicó, como resultado de sus investigaciones, el libro *Garden cities of tomorrow*, un tratado de urbanismo que dio origen a un nuevo modelo urbanístico llamado ciudad jardín, del cual se hizo una reimpresión en 2009. El modelo ciudad jardín fue propuesto como reacción a la falta de vivienda obrera y a la necesidad de establecer un nuevo concepto de ciudad con un sistema organizativo diferente. Consiste básicamente en una comunidad establecida en un entorno natural y por lo tanto separado de la gran urbe, pero bien comunicada con ella por medio

del ferrocarril, en la que los habitantes disponen de una cierta autonomía con respecto a la urbe. Esta ciudad ideada por Howard, está formada por un espacio público central en torno al cual se establecen las viviendas con un alto porcentaje de zonas verdes que a su vez están rodeadas por una avenida circular donde se establecen escuelas, comercios y edificios representativos. La parte exterior de la ciudad se encontraba reservada a las industrias a partir de las cuales existiría un espacio verde propiedad de la comunidad para impedir las ampliaciones futuras por parte de especuladores inmobiliarios. El modelo de Howard contribuyó a revivir el desparrame urbano.

Recogía la base social y biológica, así como las presiones psicológicas, que subyacen en el actual éxodo suburbano. Fue capaz de reconocer las necesidades sociales que estaban causando el éxodo desde las regiones rurales y las grises ciudades de provincias hacia las grandes metrópolis. Sin pretender desacreditar las ventajas objetivas que ofrecían la concentración de actividades y las instituciones de la ciudad, Howard proponía una comunión entre lo urbano y lo rural: la nueva ciudad que él llamaba ciudad jardín, no tanto por sus espacios verdes interiores como por su establecimiento en un medio rural. Esta urbanización combina los usos de terreno, crea una comunidad peatonal atractiva y distintiva que provee un fuerte sentido de pertenencia a los residentes.

Modelo ciudad compacta, Sant Boi, Barcelona, España

El segundo caso ilustrativo que presentamos a continuación revela cómo la administración municipal puede propiciar la colaboración de la comunidad y otros grupos interesados en la toma de decisiones sobre el desarrollo de los terrenos. La decisión tomada por la administración municipal de Sant Boi fue determinante para que el desarrollo de los terrenos de la ciudad fuera predecible, justo y beneficioso en cuanto a costos.

San Baudilio de Llobregat (en catalán y oficialmente, Sant Boi de Llobregat) es un municipio español del área metropolitana de la provincia de Barcelona, Cataluña, que cuenta con 82,428 habitantes en el año 2009. Está situado en el Delta del Llobregat. Su territorio es bañado por las aguas del río Llobregat. A pesar de encontrarse en la llanura conformada por el delta, se destaca la montaña de San Ramón, donde se halla el punto más elevado del municipio (unos 300 metros) y la montaña Muntanyeta, la cual se encuentra en el medio de la zona urbana. Su vegetación está compuesta principalmente de pinos.

A principios de los años 2000, Sant Boi, por su proximidad a Barcelona padecía de una gran presión urbanística. Los terrenos disponibles para edificar estaban casi agotados. Las únicas reservas de suelo calificadas como edificables estaban en el límite del núcleo urbano con las zonas de montaña y el bosque (Can Carreres, Can Gabarrot, Eucaliptus). Ante esta situación, la opción más fácil para crecer era facilitar al máximo la construcción en las zonas de montaña y el bosque. Esta medida sería rápida y traería un gran beneficio económico a las arcas municipales. Pero tendría consecuencias nefastas para el patrimonio agrícola y forestal.

La situación inicialmente trajo conflicto de intereses entre la iniciativa privada y la administración pública. Sin embargo, la alcaldesa de Sant Boi, Montserrat Gibert, optó por modificar el planeamiento urbanístico para hacer compatible la protección de la zona agroforestal con las expectativas inmobiliarias, reubicando en el interior del núcleo urbano gran parte de las viviendas previstas. La administración pública decidió aplicar la política urbana que más favorecía mejorar las condiciones de vida, la cohesión social y el medio ambiente.

La política urbanística se realizó en dos fases. En primer lugar, se limitó la construcción en estos lugares y se aseguró su protección obteniendo la propiedad pública del suelo. En segundo lugar, se orientó el crecimiento hacia zonas del interior del municipio que estaban en

desuso o cuyo uso había quedado obsoleto. Eso era más lento y menos lucrativo a corto plazo, y exigía recalificar los usos del suelo, pero era más sostenible y tenía grandes ventajas desde una visión global de la ciudad. El modelo permite conectar mejor los barrios, equilibrar zonas urbanísticamente dispersas y compensar algunos déficits históricos. Dentro de la ciudad crecen nuevas áreas que mezclan usos (equipamientos, oficinas, comercio, vivienda de promoción pública y privada, zonas verdes y otros), y todos esos elementos nuevos ayudan a reactivar áreas vecinas. Así, además de proteger el medio ambiente se incentiva la cohesión social. Al igual que ocurre con un bosque, una ciudad con más variedad de elementos en todos sus puntos estará mejor preparada para afrontar una hipotética situación difícil (un incendio, por ejemplo, o una crisis económica).

El modelo descrito se conoce como ciudad compacta, en oposición a la llamada ciudad difusa, cuyo crecimiento se basa en extender los límites de la zona habitada. El teniente de alcalde (Alcalde Ejecutivo) de Sant Boi, Jaume Bosch sostiene, que la ciudad compacta es el modelo idóneo porque preserva el patrimonio ambiental, que es una de las grandes riquezas de Sant Boi, y sitúa la edificabilidad en zonas donde ya existe una vida urbana consolidada con servicios en funcionamiento. El modelo de ciudad compacta hace más compatibles los intereses del mercado con los intereses generales.

Las Naciones Unidas (2007) reconoció el modelo de ciudad compacta de Sant Boi como la mejor política urbana para mejorar las condiciones de vida, la cohesión social y el medio ambiente. Esta distinción refuerza el compromiso del gobierno local con una forma sostenible de abordar el urbanismo, caracterizada por anteponer el interés general a los intereses del mercado. Sant Boi ha optado por crecer hacia adentro, cosiendo los huecos de su núcleo urbano y ha puesto límites estrictos a la tentación de ocupar suelo libre de sus zonas agrícola y forestal. La

compleja operación que permitió preservar 20 hectáreas en el valle de Can Carreres, Sant Boi es un ejemplo de este modelo (ONU, 2007).

Modelo “Multi Function Polis “en Adelaida, Australia

Como tercer caso ilustrativo se presenta el “Multi Function Polis”, un ejemplo de buenas prácticas en la planificación y gestión urbana, seleccionado por el *Better Cities Program* de la ONU (1995). El gobierno federal inició el Programa en 1991, en forma de colaboración entre los gobiernos estatal, regional y local para explorar nuevas formas de gestión para lograr un crecimiento urbano más eficaz, respetuoso con el medio ambiente y socialmente justo. “Multi Function Polis” es un compendio de proyectos innovadores interrelacionados para el desarrollo urbano a largo plazo y un consorcio constituido por gobiernos a todas las escalas, además de empresas, tanto australianas como extranjeras.

A finales de los años 80, se llegó a la conclusión de que la planificación tradicional para Adelaida del Norte y su región no podía adaptarse al ritmo de los cambios y a las crecientes necesidades de la comunidad. Estaba claro que para lograr el éxito era necesario desarrollar un nuevo concepto de planificación que incluyera la participación de todos los grupos y la integración de los intereses comunes.

Para entonces, la región de Adelaida del Norte tenía un amplio y complejo espectro de problemas sociales, económicos y ambientales. Entre ellos, se incluye una gran superficie de terrenos de propiedad pública preparados para el establecimiento de zonas residenciales e industriales. Para resolver el problema se diseñó el Plan de Desarrollo de Adelaida del Norte en el cual se exponen las estrategias por áreas según los siguientes cuatro proyectos.

Área Estratégica Elizabeth-Munno, proyecto de remodelación de un área antigua con 315 viviendas, de las cuales 100 eran propiedad privada. Se remodelaron tres edificios del centro y

se prepararon viviendas piloto que ofrecían soluciones creativas y a bajo costo para la rehabilitación con un mínimo de reformas. Para fomentar la tenencia en propiedad se facilitó un crédito especial con una aportación del gobierno del 30% que requería el depósito de una cantidad mínima. Las mejoras en el área proporcionan una mayor calidad a las viviendas existentes, una mayor variedad de tipos edificatorios, un incremento de densidad de vivienda y mejoras en las condiciones de los barrios, el aspecto de las calles y los centros comerciales.

El área estratégica Elizabeth-Munno fue financiada por el gobierno de la *Commonwealth* en colaboración con los gobiernos estatal y local y el sector privado. El área fue el campo de aplicación de los proyectos de la *Commonwealth* y de la *State Social Justice*. Los principales objetivos del proyecto son la convivencia de distintas clases sociales en la zona y el establecimiento de un tipo de vivienda más acorde con las características del mercado.

En el proyecto de Barker Inlet y Greenfields Wetlands se ha desarrollado un aprovechamiento innovador de las aguas de escorrentía y de las marismas costeras. Bajo los auspicios de *Multi Function Polis*, se ha establecido un plan en las marismas que abarca 172 hectáreas para limpiar las aguas de escorrentía del 26% del área metropolitana antes de verter al mar. El sistema consiste en verter las aguas de escorrentía en depósitos junto con las aguas limpias, manteniéndolas juntas durante 10 días, durante los cuales los sedimentos se depositan y los nutrientes son absorbidos por los juncos y otras plantas. Entonces se transfiere el agua a las marismas antes de desembocar en el mar a través de una ensenada. Todo ello forma parte del mayor hábitat de marismas urbanas del mundo, con más de 350 hectáreas, más la vegetación terrestre asociada, con mejora de la calidad de las aguas, del hábitat, y del aspecto y productividad de los viveros.

En el área de Newhaven Estate en la península Le Fevre se desarrolló un proyecto que ofrece unas 65 viviendas de densidad mediana, llamadas “*Torrens Title*”, para propietarios que buscan una forma de vida más viable ecológicamente. Su situación estratégica les permite aprovechar infraestructuras ya existentes como transportes públicos, escuelas, tiendas, servicios comunitarios y centros de recreo, lo que conlleva una considerable reducción del uso del automóvil. Las tecnologías innovadoras para la conservación y el rendimiento energético han conseguido un ahorro del 30% del gasto por unidad familiar y mediante la gestión y tratamiento de las aguas residuales y su reutilización *in situ*, se ha logrado una gestión viable ecológicamente del ciclo del agua. Se utilizan fuentes de energía alternativas como la energía solar y el acondicionamiento geotérmico. En este proyecto colaboraron la “*Multi Function Polis*” de Australia, promotores y gestores del sector privado, el *Commonwealth Department of Housing and Regional Development*, el *South Australian Housing Trust* (BHP) y la ciudad de Puerto Adelaida.

El proyecto “*Virginia Pipeline*” se ha desarrollado para proporcionar efluentes tratados en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Bolívar a los principales productores de Adelaida *Plains*, en los alrededores de la ciudad de Virginia. El proyecto proporciona considerables beneficios al mejorar la productividad y asegurar un futuro viable a las empresas de producción hortícola de la región, además de producir mejoras en las condiciones ambientales al reducir el vertido de aguas residuales al entorno marino.

Un aspecto importante del Plan de Desarrollo de Adelaida del Norte es la colaboración integral entre las tres esferas del gobierno, el sector privado y la comunidad para lograr los objetivos económicos, ambientales y sociales propuestos para el área y establecer un marco de actuación para el desarrollo del programa y del proyecto y la distribución de los recursos. En el

plan se incluyen los objetivos para la planificación que han establecido el gobierno y la comunidad. Los acuerdos institucionales entre las tres esferas del gobierno y el sector privado, y la participación de los propietarios, han contribuido al éxito del establecimiento del proyecto en la región. Asimismo las encuestas a la población han destacado la importancia de los procesos consultivos cuando un cambio requiere ser aceptado políticamente por parte del gobierno, la comunidad, la industria y las sociedades involucradas.

El sistema de planificación adoptado ha contado con el visto bueno de las entidades financieras, ha eliminado las barreras territoriales y burocráticas, y han proporcionado al sector privado seguridad en las inversiones a corto plazo y flexibilidad a largo plazo. Los principios de viabilidad ambiental, igualdad social y bienestar económico fueron la base para la gestión del suelo en Adelaida del Norte. Al encarar el desarrollo urbano de forma integral y holística, existe la oportunidad de beneficiarse de las sinergias a través de la economía. Estos proyectos nos muestran los métodos, procesos y resultados necesarios para llevar a cabo un desarrollo urbano viable ecológicamente a través de la coordinación y la colaboración entre los distintos sectores. El empleo de la mejor práctica posible, tanto en la planificación como en la administración de los proyectos, proporciona unos excelentes resultados para el desarrollo integrado y sostenible en su medio ambiente.

El modelo “*Build-Operate and Transfer*” de Guangzhou, en China

El modelo “*Build-Operate and Transfer*” de Guangzhou, en China es un ejemplo de lo que se puede lograr atrayendo la participación ciudadana en los asuntos municipales. Guangzhou, antes conocida como El Cantón, situada en el Río de las Perlas, es una ciudad de 7 millones de personas, con una superficie de 3,700 km². Es la capital de la provincia de

Guangdong, una de las primeras ciudades que se han beneficiado de las políticas de liberalización económica de la década de 1980, famosa por su feria comercial.

Desde mediados de la década de 1980, Guangzhou, ha sido testigo de un crecimiento económico de dos dígitos y una población en auge, que supone una carga considerable en la infraestructura, en el medio ambiente y en el patrimonio cultural. La congestión del tráfico a mediados de los años 1990 se convirtió en algo habitual y el medio ambiente se estaba deteriorando rápidamente. Los ciudadanos, los turistas y las empresas se quejaban constantemente acerca de la pobre habitabilidad de la ciudad, lo que se convirtió en una amenaza para la vitalidad económica de la ciudad. Todos estos problemas surgieron a partir de dos décadas de políticas que favorecían el desarrollo económico fuera de lugar sobre la calidad de vida.

En 1997, el ayuntamiento inició un programa de acción ciudadana para mejorar las condiciones de vida a fin de mantener y aumentar el atractivo del Cantón, tanto como un lugar para vivir y hacer negocios. En un importante punto de partida de la práctica anterior, el gobierno municipal estableció asociaciones con el gobierno provincial y los sectores privado y la comunidad para financiar el plan. Se concedieron becas en efectivo o en crédito, como compensación por el tiempo dedicado al desarrollo de varios proyectos, a la construcción de nuevas vivienda y/o a las instalaciones en cinco nuevos lugares de la ciudad.

Los grupos vulnerables afectados recibieron condiciones y asistencia preferenciales. Más de 300,000 voluntarios, incluidas las organizaciones de mujeres y 3,456 grupos juveniles, participaron en la gestión del tráfico y la mejora del medio ambiente. Millones de ciudadanos participaron en la plantación de árboles. Las comunidades, las empresas y organizaciones no gubernamentales siguen recaudando fondos para ejecutar proyectos a nivel de barrio y distrito.

“Build-Operate and Transfer” se adoptó también para la construcción y gestión de autopistas y puentes. El proyecto de transporte requirió el reasentamiento de más de 14,000 hogares, empresas e instituciones, incluyendo muchas empresas pequeñas e informales y 67 familias vulnerables, especialmente mujeres mono-parentales. Se financiaron varios proyectos municipales, aprobados sobre la base de consultas y votación popular.

La primera fase del programa se completó con éxito en 2001 y dio lugar a mejoras sustanciales en la gestión del tráfico, zonas verdes urbanas, saneamiento, control de la contaminación y la conservación del patrimonio natural y cultural. El área del centro renovado adquirió un nuevo aspecto. Los residentes disfrutaban de una mejor calidad de vida y se sienten orgullosos de su ciudad, más aun teniendo en cuenta el hecho de que participaron activamente en la planificación y ejecución.

Los logros del programa se reconocieron en diciembre de 2001, cuando Guangzhou recibió el Premio Nacional de la mejora de las Condiciones de Vida, y el Premio de las Naciones en Bloom 2001, un premio internacional para las comunidades habitables. Los aspectos innovadores de Guangzhou el plan estratégico y el método de aplicación, han servido de ejemplo para otras ciudades en China.

Modelo de Renovación de la Vieja Ciudad de Hebrón, Palestina

Hebrón, una de las ciudades más antiguas y sagradas en el mundo se encuentra en el sur de Palestina y tiene unos 140, 000 habitantes. Además de la agricultura, la economía local se basa en la artesanía, pequeña y mediana industria y la construcción. Hebrón es uno de los mejor conservados ejemplos de ciudades medievales en el mundo, pero fue progresivamente abandonado y había estado en mal estado después de la ocupación israelí de la Vieja Ciudad en 1967.

Varias campañas políticas y las mayores restricciones como consecuencia de la circulación de los residentes, junto con los problemas económicos cada vez más agudos fueron marginando socialmente a la población, que no podía permitirse el lujo de mejorar las instalaciones de las viviendas existentes, la infraestructura urbana, o prevenir el deterioro del patrimonio cultural y la degradación ambiental .

Entonces, se creó el Comité de Rehabilitación de Hebrón para preservar el patrimonio cultural como un elemento clave para mantener la identidad colectiva de la población de Hebrón, para contrarrestar la presión política mediante el asentamiento de Israel y revitalizar las muy amenazadas y abandonadas zonas de pobreza en la vieja ciudad. El fomentar la participación comunitaria mediante el suministro de vivienda adecuada y asequible era compatible con una política de conservación del patrimonio cultural tomando en consideración los aspectos sociales, económicos y culturales de los residentes. Se promovieron iniciativas legales en un intento de frenar aún más las construcciones de asentamientos israelíes y la demolición de casas de propiedad de árabes. El programa de rehabilitación promueve el uso de métodos intensivos en mano de obra como un medio para crear oportunidades de empleo sostenible, cursos de capacitación especializados en los métodos tradicionales de conservación y aumentar el nivel de ingresos de la comunidad. El Comité de Derechos Humanos está trabajando estrechamente con varios organismos gubernamentales de la Autoridad Nacional Palestina (ANP) y muchas otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales. Se ha recibido apoyo político y financiero de muchos donantes árabes e internacionales y de otras organizaciones.

El Comité de Derechos Humanos ha tenido éxito en la rehabilitación de edificios históricos y la infraestructura urbana, de conformidad con las normas internacionales de renovación, al convertir estos edificios residenciales en pisos asequibles. Más de 526

apartamentos han sido renovados y finalmente habitados. Algunos de los mercados comerciales, las calles y la infraestructura de metro han sido renovados. El comité ha instalado puertas y ventanas de hierro en aproximadamente 279 casas. Se han proporcionado establecimientos dedicados a mejorar la salud de la comunidad. La Comisión logró cambiar la percepción de Hebrón como lugar insalubre con un ambiente poco seguro y sin garantía, a la percepción de Hebrón como un lugar agradable y seguro para vivir. Desde el 1997, la ciudad ha registrado un aumento en los nuevos residentes, personas que se han trasladado a vivir a la vieja ciudad.

Modelo Gobernanza Democrática en Caguas, Puerto Rico

La ciudad de Caguas, PR logró transformarse notablemente en un período de alrededor de 10 años mediante la adopción de un proceso cuidadoso de planificación estratégica llamado gobernanza democrática. Gobernanza democrática es un nuevo estilo de gestión gubernamental basado en la colaboración intersectorial y el tejido de redes. En el 1997, el Honorable Alcalde de Caguas, Willie Miranda Marín, decidió enfrentar los desafíos socioeconómicos de la ciudad, dejando de lado la gestión gubernamental autoritaria, solitaria y emprendiendo una nueva vía, la vía de la construcción de capital social, del tendido de puentes y de la participación ciudadana. Estas vías permitieron al Alcalde de Caguas mejorar sustancialmente la calidad de las interdependencias, aumentar la cohesión social y crear las condiciones para alentar e incrementar sustancialmente las primeras iniciativas ciudadanas de desarrollo económico comunitario y auto gestionado. Guiados por el lema “Si nos sumamos, solucionamos” el Municipio Autónomo de Caguas se propuso la convivencia solidaria como el principio ético no sólo del servicio público municipal sino de las relaciones entre todos los grupos y sectores de nuestra ciudad (Miranda Marín, 2006).

En la ciudad de Caguas en vez de hablar de gobernar para la gente, Miranda Marín comenzó a hablar en términos de gobernar con la gente. El programa de gobierno desde 1997 se comenzó a sostener sobre la base de un modelo de colaboración y autogestión. Todas las comunicaciones con las comunidades se estructuraron bajo el principio de que el gobierno es un facilitador de oportunidades, pero los ciudadanos son quienes tienen que hacerse y responderse una pregunta fundamental: ¿Qué vamos a hacer nosotros para solucionar nuestros problemas y hacernos cargo de nuestras condiciones de vida? Porque el hecho de que compartamos el espacio físico y psicológico de una urbe nos obliga al encuentro y al intercambio y esos encuentros e intercambios no tenían que ser tensos o violentos. Por el contrario, podían ser cada vez más productivos y creativos para todos.

Guiados justamente por esa perspectiva de la gobernanza democrática, una de las primeras iniciativas que impulsó Miranda Marín fue la creación del Departamento De Desarrollo Social y Autogestión Comunitaria (Santana-Rabell, Santiago Centeno & Rivera Ortiz, 2007). Se creó un equipo de promotores de desarrollo social responsable de la puesta en marcha del modelo colaborativo gobierno – ciudadanía. El equipo, ha impulsado un esfuerzo sostenido de participación ciudadana voluntario, y ha logrado el fortalecimiento del capital social cagueño, que a su vez, garantizó el rol protagónico de los ciudadanos en la solución de sus problemas comunitarios y en la articulación de iniciativas orientadas a la autosuficiencia económica.

Actualmente, 152 de las 196 comunidades del Municipio, están organizadas y gestionan iniciativas de manera autónoma (Santana-Rabell, Santiago Centeno & Rivera Ortiz, 2007). La organización comunitaria, que ha posibilitado ampliar los ámbitos de gobernanza democrática, ha ido incrementando los niveles de capital social. Capital social de enlace entre los miembros de cada comunidad en su particularidad; y capital social de puente, que hace posible el tejido de

redes de confianza y la cohesión entre grupos y comunidades diferentes, tanto en la ciudad como en la entidad social mayor que es la Región Centro Oriental de Puerto Rico.

El aumento en los niveles de capital social y la sociedad-red emergente de la gestión concertada entre grupos sociales de Caguas y de los pueblos de la Región, dio paso al surgimiento de iniciativas cada vez más sólidas de desarrollo económico comunitario. Unos 15 emprendimientos sociales con capacidad para generar activos en la base comunitaria misma, están ya sentando cátedra y siendo ejemplo para comunidades y grupos comunitarios emergentes. La cohesión social, que se ha ido consolidando a lo largo de una década, no sólo ha posibilitado el desarrollo económico comunitario, sino que también se han traducido en una convivencia social más sana y pacífica, registrándose una reducción significativa en todos los indicadores de violencia urbana y han convertido a Caguas en la ciudad más segura del país con una reducción cercana al 40 por ciento en los delitos tipo I (Miranda Marín, 2006).

Por otra parte, la convivencia solidaria ha comenzado, aunque lentamente, a transformar la relación de los habitantes con el espacio público. De haber sido una ciudad sucia y desordenada, Caguas ha sido reconocida como la ciudad más limpia y por cuatro años consecutivos, premiada como la ciudad con mejor iniciativa ambiental. Las iniciativas de la gobernanza democrática implantada por Miranda Marín (2002), más allá de prestar atención a las iniciativas de desarrollo social y económico, se han acercado al desafío del desarrollo desde una perspectiva integral. El desarrollo del capital social y de la infraestructura cívica han buscado ir de la mano, por ejemplo, con esfuerzos para promover la salud integral de los habitantes de la ciudad con un enfoque preventivo, promoviendo el compromiso intersectorial con el acceso a agua potable y con la promoción de estilos de vida saludables.

También el desarrollo integral ha propuesto oportunidades para ampliar el acceso a un techo digno y a un hogar apropiado para las familias y ha sostenido un compromiso por mejorar y mantener las instalaciones y las oportunidades educativas dignas para los niños y jóvenes. El compromiso con el desarrollo integral supone focalizar los esfuerzos en educar para una economía del conocimiento, formando a las nuevas generaciones para que sean ciudadanos emprendedores y creadores de nuevo conocimiento, no solamente unos empleados y manufactureros de lo creado por otros.

Desde el 2001, Caguas se unió a otros siete municipios, universidades y centros académicos, y empresas privadas para crear la Iniciativa Tecnológica Centro Oriental (INTECO), como estrategia para encarar los retos de la globalización y encaminarse a organizar la capacidad productiva en función del nuevo ciclo de la economía de la innovación. Desde un enfoque regional se logró la ordenación territorial a través de una Oficina Regional de Permisos, creada por los propios municipios, así como, las propias propuestas de turismo sustentable.

Se aspira a que para el 2015 cada municipio en INTECO cuente con un Centro de Innovación Tecnológica para que los jóvenes desarrollen interés y destrezas en el uso de las ciencias y la tecnología. La Ciudad de Humacao contará también con un lugar para empresas incubadoras y la Ciudad de Cayey, con un Parque Industrial Tecnológico (ambas ciudades están afiliadas a INTECO).

Marco legal

El estudio parte principalmente de las siguientes leyes:

Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1975, según enmendada, Ley Orgánica de la Junta de Planificación se le designa a esta agencia el desarrollar un Plan de Desarrollo Integral para Puerto Rico. También designa a la Junta de Planificación (JP) como agencia planificadora

encargada de esbozar las políticas y estrategias de desarrollo integral de Puerto Rico. Las funciones y facultades generales de la JP son: preparar y adoptar Planes de Usos de Terrenos conforme a lo dispuesto en la Ley; hacer determinaciones sobre usos de terrenos dentro de los límites territoriales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, con sujeción a las normas y requisitos consignados en la Ley, o en cualquier otra ley aplicable, para tales casos.

Ley Núm. 550 de 3 de octubre de 2004, Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, declara la política pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico de promover la elaboración del Plan de Uso de Terrenos de la isla, para que sirva de instrumento principal en la planificación. El plan de uso de terrenos debe propiciar el desarrollo sustentable de nuestro país y el aprovechamiento óptimo de los terrenos, basado en un enfoque integral, en la justicia social y en la más amplia participación de todos los sectores de la sociedad. Los poderes y deberes dispuestos en esta Ley se deberán ejercer conforme a la política pública establecida en la sección 19 del Artículo VI de la Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, que dispone, en su parte pertinente, que "será política pública del Estado Libre Asociado la más eficaz conservación de los recursos naturales, así como el mayor aprovechamiento de los mismos para el beneficio de la comunidad". Además, se deberá cumplir a cabalidad con la política pública ambiental del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, según dispuesta en la Ley Núm. 9 de 18 de junio de 1970, según enmendada, conocida como Ley sobre Política Pública Ambiental.

La Ley Núm. 550 crea además, el Comité Interagencial de la Rama Ejecutiva sobre el Plan de Uso de Terrenos, el que tendrá la encomienda de supervisar y ofrecer todo el apoyo necesario para la elaboración, presentación e implantación del plan. El Comité Interagencial está integrado por el Presidente de la Junta de Planificación, el Secretario del Departamento de

Recursos Naturales y Ambientales, el Secretario del Departamento de Agricultura, el Secretario del Departamento de Transportación y Obras Públicas, el Secretario del Departamento de Desarrollo Económico y Comercio, la Directora del Instituto de Cultura Puertorriqueña, el Director Ejecutivo de la Autoridad de Desperdicios Sólidos, el Administrador de la Administración de Reglamentos y Permisos, el Director Ejecutivo de la Compañía de Turismo y el Presidente de la Junta de Calidad Ambiental.

La Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, *Ley de Municipios Autónomos*, autoriza a los municipios a adoptar Planes de Ordenación (Planes Territoriales, Planes de Ensanche y Planes de Área) para disponer el uso del suelo dentro de sus límites territoriales, y promover el bienestar social y económico de la población. Esta ley dirigida a detener el uso inapropiado del suelo y a la conservación de los recursos naturales, también autoriza a todos los municipios a preparar planes de ordenación territorial en sus jurisdicciones. Sin embargo, los gobiernos municipales carecen en muchos casos de un marco amplio y comprensivo que guíe su desarrollo sustentable en el uso del suelo. Además, el 10 de septiembre de 2004 se aprobó en Puerto Rico la Ley núm. 267, *Ley Sobre Política Pública Sostenible*, la cual declara que el Estado Libre Asociado de Puerto Rico debe encaminarse a lograr una sociedad basada en una economía sustentable y un desarrollo balanceado, en el que se armonice un desarrollo económico con la restauración y protección del medio ambiente y los recursos naturales, y con el mejoramiento de la calidad de vida de los puertorriqueños.

La Ley Núm. 212 de 29 de agosto de 2002, *Ley para la Revitalización de los Centros Urbanos*, declara como política pública del Estado Libre Asociado de Puerto Rico, repoblar, fortalecer y revitalizar los centros urbanos mediante, entre otros medios, el desarrollo y la ocupación de viviendas, la rehabilitación de las áreas comerciales, el arbolaje de las aceras y las

plazas, la creación de áreas de estacionamiento, el desarrollo de áreas comunitarias, parques y espacios recreativos, la construcción y reparación de estructuras y la edificación en solares baldíos. Se declara política pública, además, la inversión prioritaria de las agencias del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y de los municipios en dichos centros urbanos, así como el fomentar la inversión privada en el desarrollo de los centros urbanos de los municipios. Esta Ley en su exposición de motivos resalta el componente que persigue, en la rehabilitación de los centros urbanos como Ciudad Habitable que está en armonía con los planteamientos de los postulados de sostenibilidad y del nuevo urbanismo, en sus disposiciones o estrategias para la revitalización de los centros urbanos.

Ley Núm. 416 de 22 de septiembre de 2004, *Ley Sobre Política Pública Ambiental*, tiene como propósitos el actualizar las disposiciones de la Ley Sobre Política Pública Ambiental del Estado Libre Asociado de Puerto Rico de 1970 (Ley Núm. 9 de 18 de junio de 1970) para promover una mayor y más eficaz protección del ambiente. Esta ley creó la Comisión para la Planificación de Respuestas a Emergencias Ambientales adscrita a la Junta de Calidad Ambiental, la cual existe desde 1987 por disposición de Orden Ejecutiva para cumplir con requisitos federales y establecer sus deberes y responsabilidades. Además, la Ley Núm. 416 se estableció para crear un banco de datos ambientales y sistema de información digitalizada; asegurar la integración y consideración de los aspectos ambientales en los esfuerzos gubernamentales por atender las necesidades sociales y económicas de nuestra población, entre otras; promover la evaluación de otras políticas, programas y gestiones gubernamentales que puedan estar conflagrando o impidiendo el logro de los objetivos de esta misma ley.

Actualmente la implantación de estas leyes en los procesos de regulación, políticas, programas, evaluación en el sistema estatal y municipal no ha visto el resultado esperado ya que

no se le ha dado el seguimiento necesario para tener una ejecución eficiente. Estas leyes fueron creadas para encaminar al país o a los municipios a proteger el uso del suelo y de los recursos que nos rodean.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Este estudio se propuso evaluar los factores ambientales, socioeconómicos, infraestructurales e institucionales que describen el impacto del uso y manejo del espacio físico del suelo en Cayey, durante el periodo desde 1990 al 2000. Con el propósito de formular un plan para el uso sustentable de los suelos en el municipio de Cayey.

El Municipio de Cayey está experimentando, al igual que todo Puerto Rico, el impacto del desparrame urbano. Este impacto se refleja económicamente, socialmente y ambientalmente, entre otros. Esta investigación tiene como objetivo de desarrollar un Plan de uso de suelo que pueda asegurar un uso sustentable del suelo en el municipio. Este plan tendrá como base los principios de desarrollo inteligente para poder llevar a cabo esta investigación.

La investigación se dirige a contestar a las siguientes preguntas: (a) ¿Cuáles son los factores ambientales que más contribuyen a la sustentabilidad del uso del suelo de Cayey?; (b) ¿Cuál es el índice de sustentabilidad en el uso del suelo (INSUS) en el municipio de Cayey?; (c) ¿Qué políticas públicas, planes, programas y actividades pueden adoptarse para promover el uso más responsable y eficiente del suelo en Cayey?

Para lograr los fines de la meta establecida, se establecieron los siguientes objetivos: primero se realizó una evaluación físico-espacial del centro urbano de Cayey para determinar los usos actuales de las estructuras actuales en el centro urbano; segundo, se determinó el índice de sostenibilidad para el uso del suelo en el municipio de Cayey, aplicando el Modelo INSUS, del Proyecto CEDES/UMET 2009, para determinar su nivel de sustentabilidad en el uso del suelo; y tercero, se formularon estrategias enfocadas en viabilizar la sustentabilidad del uso del suelo en el municipio de Cayey.

Área de estudio

Municipio de Cayey

El municipio de Cayey fue fundado en 1773. Está localizado en la región central-sur, en el interior de Puerto Rico. Colinda por el norte con el Municipio de Cidra, al noreste con el Municipio de Caguas y San Lorenzo, al sureste y sur con los municipios de Patillas y Guayama, al suroeste con el Municipio de Salinas y al noroeste con el Municipio de Aibonito (Figura 1).

El Municipio tiene una extensión de 129 kilómetros cuadrados (49.71 millas cuadradas), dividida en 22 barrios. La Junta de Planificación ha estimado que el 41% del territorio municipal tiene pendientes mayores de un 35%. El valle del norte y del este del municipio es el lugar donde está ubicado el Centro Urbano desde sus primeros asentamientos. Al sur del municipio hay otro valle de menor tamaño que ubica la comunidad de Jájome Alto. El punto más alto en el municipio es el Cerro La Santa (908 metros de alto). Este cerro está en la colindancia con el municipio de Caguas, en el Barrio Guavate.

Entre sus recursos naturales se destacan también, el Cerro El Gato y el Bosque de Carite. La distribución de la flora y de la fauna no es uniforme. En las áreas donde no existe construcción, la diversidad y la rareza de la flora y la fauna es mayor. El valle más densamente poblado está circundado por un conjunto de colinas y montañas. Se plantea realizar el estudio de campo en el Centro Urbano Tradicional de Cayey.

La extensión territorial es 129 kilómetros cuadrados. En el año 2000, tenía una población de 47,370 habitantes. Su densidad poblacional era 953 habitantes por kilómetro cuadrado. La edad promedio de sus habitantes 35.5 años. El municipio contaba para entonces con 17,782 unidades de vivienda. Para entonces el sector principal de empleo era la manufactura y la tasa de empleo era de 86.99% (Tabla 1). El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cayey (2007), indica que el

suelo urbano abarca un 13.92% del territorio y el suelo rustico común abarca el 84.8 %. Esto demuestra que aun con el desparrame urbano que existe el Municipio todavía mantiene suelo rustico común sin desarrollarse.

Barrio Pueblo

El Barrio Pueblo era originalmente un poblado indígena llamado Toíta situado a poca distancia al noroeste donde se fundó el pueblo actual en 1773 (Fernández Méndez, 1983). Como todos los poblados fundados por los conquistadores españoles, el pueblo comenzó con unas cuantas casas en torno a su plaza e iglesia. El resto de la población estaba dispersa por el campo.

En el año 2000, el Barrio Pueblo está localizado en el área noroeste del Municipio. El Barrio cuenta con varias instalaciones públicas que apoyan el desarrollo social de sus residentes. Existen áreas recreativas, escuelas y otras instalaciones educativas de nivel postsecundario, instalaciones de salud, instalaciones para la seguridad y otras dependencias que apoyan la vida en comunidad. Algunas de estas instalaciones son del Gobierno Municipal, otras del Gobierno Central y otras son privadas.

La carretera más importante es la Autopista Luis A. Ferré (PR-52), que discurre al sur del barrio Pueblo uniendo el municipio por el norte con el área metropolitana de Caguas y con el sur con el Municipio de Salinas. Otras vías importantes que conectan al barrio Pueblo con los demás barrios y con los municipios cercanos son: carreteras PR-

1, PR-14, PR-15, PR-171, PR-734 y PR-787. Las calles del barrio Pueblo estaban pavimentadas.

El barrio Pueblo tiene una extensión de 4.04 kilómetros cuadrados (1.58 millas cuadradas). En el 2000, Pueblo tenía una población de 15,706 habitantes. La densidad poblacional era 3,888 personas por kilómetro cuadrado. En el Censo del 2000 se contaron 6,342 unidades de vivienda, lo que

equivale a una densidad de vivienda promedio de 2.48 personas por unidad. Para entonces el sector principal de empleo era la manufactura y la tasa de empleo era de 86.99%. (Tabla 2).

Período de estudio

El trabajo se realizó en un período de cinco meses transcurrido entre marzo y julio de 2010.

Fuente de datos

Para poder establecer el perfil socio-económico del Municipio e identificar los retos y oportunidades de la comunidad se identificaron las siguientes fuentes de información:

- Datos estadísticos del Negociado del Censo de los Estados Unidos,
- Censo de Población y vivienda (2000), (2010)
- Informe de auditoría de la Oficina del Contralor de Puerto Rico, Municipio de Cayey (2007)
- Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Cayey (2007)
- Perfil social y económico de la región del Consorcio Caguas-Guayama (2002)
- Declaración de impacto ambiental programático del Plan de Ordenación Territorial de Cayey (2004)
- Reglamento del Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Cayey (2007)

También se realizó una inspección visual de “*assessment*” en el barrio Pueblo. Para la recopilación de estos datos se diseñó y se desarrolló una hoja de evaluación (Apéndice A)

Diseño metodológico

Determinación del INSUS del Municipio de Cayey

1. Para estimar los Índices de Uso Sustentable del Terreno (INSU) se analizaron los documentos gubernamentales y municipales mencionados anteriormente, para extraer los datos

específicos que llevaron a redactar los indicadores de sustentabilidad del uso del suelo de Cayey , siguiendo las siguientes cuatro categorías de factores: ambientales, socioeconómicos, infraestructurales e institucionales (UMET, 2009).

En la categoría de factores ambientales el INSUS propone los siguientes indicadores:

a) riesgo a contaminación ambiental debido a falta de conexión de alcantarillado Sanitario medido por el porcentaje de hogares que no tienen servicios de alcantarillado sanitario.

b) desarrollo de presión en áreas rurales medido por la densidad de casas por km² en el área rural.

c) acceso a lugares naturales abiertos en áreas urbanas medido por la cantidad de residentes del área urbana que disponen del uso de área naturales y espacios abiertos como parques, a 15 minutos del hogar caminando (500 metros de distancia).

d) cantidad de desperdicios sólidos, no peligrosos, generados por residente medida calculada según los datos del departamento de saneamiento municipal.

e) total de desperdicios sólidos, no peligrosos, reciclados medido por la relación entre total de desperdicios sólidos, no peligrosos y total de desperdicios sólidos, no peligrosos reciclado anualmente en el municipio.

f) cantidad bióxido de carbono emitida por residencia medido por la liberación de CO₂ por kWh de electricidad consumido por cada vivienda.

g) liberación industrial de sustancias tóxicas al ambiente medida por la Liberación de sustancias tóxicas al ambiente local en libras por km² por las industrias regulado por EPCRA.

h) consumo de agua por residencia medido por el consumo en galones por vivienda por día (PRASA).

En la categoría socioeconómico el INSUS propone los siguientes indicadores:

- a) tierras altamente valiosas para la agricultura medida por la relación entre el total de suelos de alto valor agrícola y el total de suelo rural.
- b) tierras dedicadas activamente a la agricultura medido por la relación entre el total de terreno agrícola activo y el total de suelo rural.
- c) cantidad de personas que trabajan en su lugar de residencia medido por la relación entre el número de residentes en la fuerza trabajadora y el número de residentes que trabajan en la misma municipalidad.
- d) re-población de áreas urbanas medido por la densidad poblacional en las áreas urbanas (personas por km²)
- e) cantidad de personas que viven en sectores inundables medido por el total de personas que vive en áreas inundables (*AE floodways*).
- f) índice socio-económico medido por el índice de actividad socioeconómica municipal.

En la categoría de infraestructurales, el INSUS propone los siguientes indicadores;

- a) inaccesibilidad al transporte público medido por la relación entre el total de unidades que no tienen al menos un solo servicio de transportación pública que lo conecte con las áreas urbanas y la totalidad de unidades.
- b) uso de transportación pública medido por la relación entre el número de trabajadores de 16 años o más que usa transportación pública para ir a trabajar y el número que no los usa.
- c) mapas de carretera pública medida por los kilómetros de carretera por km² de territorio municipal.
- d) inaccesibilidad al consumo de agua potable medido: total de residentes que reciben servicios de agua de PRASA y los que no los reciben.

En la categoría institucionales, el INSUS propone los siguientes indicadores;

- a) plan de uso de terrenos aprobado medido: tiene un Plan Municipal de Uso de Tierras (Si o No)
- b) índice de fragilidad fiscal medido: índice de la situación fiscal del municipio
- c) tierras protegidas oficialmente medido: relación entre la cantidad de terrenos protegidos oficialmente por el gobierno estatal o municipal y la cantidad total de terrenos municipales

2) Se identificaron los indicadores y las categorías de sustentabilidad más relevantes del Municipio de Cayey.

3) Se clasificaron los indicadores más relevantes en agravantes y propiciadores.

4) Se formularon unas recomendaciones, en términos del mantenimiento de los indicadores agravantes y propiciadores de los indicadores de presión, fijando unos niveles deseables para el mejoramiento de la sustentabilidad del Municipio.

5) Se formularon las estrategias, metas y objetivos recomendadas para el Plan de Acción para el uso sustentable del suelo urbano del Municipio de Cayey.

Diagnóstico de la situación urbana

Los datos más recientes disponibles para calcular el INSU del Municipio de Cayey son del año 2000. En diez años dichos datos probablemente han cambiado y su validez y confiabilidad posiblemente han disminuido. Es por esto que hemos querido diagnosticar la situación socioeconómica actual en el barrio Pueblo, área urbana tradicional del Municipio.

El estudio diagnóstico se realizó mediante la metodología de evaluación rápida (“*rapid assessment technique*”), adaptado de Church & Rogers (2006). La evaluación rápida es una metodología innovadora y flexible que recurre simultáneamente a varias estrategias de investigación. El objetivo es comprender rápidamente el tema específico en un período de tiempo

relativamente corto y a bajo costo. La metodología es del tipo cualitativo que recurre, particularmente, a las técnicas de observación y de entrevista, pero sin necesidad del compromiso participativo de largo plazo propio del trabajo en el terreno antropológico. Esta metodología puede aplicarse en contextos locales o regionales, o en determinadas zonas urbanas en las que existen poblaciones que enfrentan desafíos específicos. La evaluación rápida ofrece la posibilidad de examinar la ruta de la urbanización extendida y diagnosticar su relación con el desarrollo socio económico en el municipio de Cayey hasta el presente año 2010, con el propósito de identificar los conflictos, retos y oportunidades sobre el uso del terreno en dicho municipio. Se diseñó un formulario para poder identificar el uso y tipo de las estructuras actuales existente en el centro urbano (Apéndice A).

El Censo de Puerto Rico (2000) define zona urbana en términos poblacionales. Todo asentamiento de 50,000 personas o más constituye una zona urbana, según ese censo. Basándonos únicamente en esta definición, en el 2000 todavía no era una zona urbana, ya que contaba con una población total de 47,370 habitantes. Hasta el 2000, Cayey era un pueblo rural localizado en el área central-sur, en una zona montañosa, a pesar de que el asentamiento se había expandido en población y en espacio.

En el presente, la definición de zona urbana integra los asuntos sociales y medioambientales con el crecimiento urbano, dentro de una visión futura más amplia del tiempo y del espacio, que tiene una importancia crítica para la sustentabilidad. La Junta de Planificación (2009) define *área urbana central* como sigue: “ Sector del área urbana, usualmente en los centros tradicionales del pueblo o ciudad, donde exista o se prevea la posibilidad de acceder de forma peatonal a diversas actividades y servicios y el entorno público están organizados para permitir y facilitar el

movimiento peatonal.” En este estudio se asume esta definición para describir el área urbana central tradicional en el barrio Pueblo.

La Junta de Planificación (2009) define el término *área urbanizada* como sigue: “Asentamiento de un proceso formal de urbanizar conforme a los reglamentos de planificación que, además de contar con la población posee ciertos elementos de infraestructura que proveen servicios y amenidades que complementan el vivir en el sector.”

Para realizar el diagnóstico de la situación socioeconómica del área urbana tradicional se utilizó la metodología de evaluación rápida (“*rapid assessment technique*”). La investigadora cuenta con la experiencia de haber nacido en el Municipio de Cayey y de vivir aquí toda su vida por lo que se convierte en una investigación más confiable. Para la recopilación de los datos informativos, la investigadora aplicará la técnica de observación directa, dirigida mediante una tabla de observaciones, a manera de inventario de estructuras, sus usos y su apariencia o estado físico. Las observaciones se efectuaron a lo largo de una avenida (Ave. José de Diego), de cuatro calles de primer orden (Luis Muñoz Rivera, Núñez Romeo, Corchado y Heraclio Mendoza) y una calle de tercer orden (Calle Palmer) en el centro urbano de Barrio Pueblo (Diagrama 1).

La avenida José de Diego es una muy importante para la actividad socioeconómica del barrio Pueblo porque en ella se encuentran las tiendas, varias instalaciones de servicio y amenidades. Esta avenida nace en el noroeste del barrio Pueblo, discurre de oeste a este atravesando el pueblo, incluyendo la Avenida Industrial, para unirse con la Carretera PR-14 que conduce al municipio de Aibonito. La avenida José de Diego une las calles de primer orden: Lucía Vázquez, José Celso Barbosa, Luis Muñoz Rivera y las calles de segundo orden: Manuel Corchado, Benigno Carrión.

La avenida Industrial, tal como lo sugiere su nombre, incluye entre sus estructuras instalaciones fabriles. Esta Avenida, localizada al este del barrio Pueblo, discurre de norte a sur, atraviesa la avenida José de Diego y une a la calle de primera orden llamada Núñez Romeo.

La Avenida Miguel Meléndez Muñoz discurre del noroeste hacia el centro y sur del Barrio Cayey, atraviesa la Avenida José de Diego y las calles Núñez Romeo, Lucía Vásquez, José Celso Barbosa y Luis Muñoz Rivera. Más adelante, esta avenida se une a varias calles de segundo orden y a un desvío que conduce a la avenida Luis Muñoz Marín (sector de la Carretera PR-15 que une al municipio con la costa sur) y a la avenida Industrial.

Cada avenida y cada calle del primer orden se observarán separadamente. Usando una lista de cotejo se registrarán los datos en tres categorías: (a) tipo de estructura por unidad; (b) apariencia o estado físico de la estructura; y (c) uso de la estructura.

La Categoría I, Tipo de estructura por unidad se clasificó A. Casa terrera, B. edificio. Si es un edificio se señaló la cantidad de pisos o de plantas por unidad. La Categoría II. Apariencia o estado físico de la estructura se clasificó de acuerdo a los siguientes criterios: A. Estructura ocupada, desocupada, vacante; y B. Estado del uso: excelente condición, adecuadamente mantenida, deteriorada, abandonada.

Los datos en la Categoría III; Uso de la estructura, se seleccionaron entre los siguientes criterios el que mejor aplique al uso actual de la estructura: A. Vivienda, B. Alimentación, C. Salud, D. Educación, E. Recreación, F. Comercio, G. Transportación y comunicación, H. Servicios gubernamentales y de seguridad. Cada criterio contiene una lista ilustrativa de los usos específicos incluidos en el criterio. Los rótulos que se acostumbra colocar al frente de las estructuras que albergan organizaciones dedicadas a la venta de bienes y servicios y el directorio telefónico que sirvieron de guía para seleccionar los criterios de esta categoría. (Apéndice 1).

Análisis de los datos

Analizamos los datos del INSU en términos de los indicadores agravantes y los indicadores propiciadores de la sustentabilidad a nivel de Municipio. A cada indicador se le asignó un peso relativo de importancia dentro de los objetivos de planificación del uso sustentable del suelo. Los indicadores agravantes (n) fueron indexados y agregados al Índice Agravante (IA) de la siguiente manera:

$$\mathbf{IA} = X_1^a X_2^b X_3^c \dots X_n^z$$

Los indicadores propiciadores (n) fueron indexados y agregados al Índice Propiciadores (IP) de la siguiente manera:

$$\mathbf{IP} = X_1^a X_2^b X_3^c \dots X_m^z$$

Finalmente, combinamos ambos índices en uno solo, para medir la sustentabilidad mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{INSU} = \frac{\sqrt{\mathbf{IP}}}{\mathbf{IA}} \times 100$$

La multiplicación por 100, así como la raíz cuadrada, son factores de conversión para generar una escala de interpretación fácil de leer. El INSUS puede asumir valores entre uno y 100. Un valor de 100 representa el mejor escenario, mientras que un valor de uno representa el peor. Un valor de 10 se registra cuando el AI y el IP ostentan los mismos valores, en cuya situación se cancelan mutuamente. Cuando los valores son menores de 10, el IA es mayor que el IP y el INSUS es dominado por los factores agravantes. Cuando los valores son mayores de 10, el INSUS es dominado por los factores propiciadores de la sustentabilidad. Una lectura de 10 implica un empate entre los factores agravantes y propiciadores y marca el comienzo de un umbral para la

sustentabilidad. La interpretación del INSUS puede apreciarse mediante la siguiente escala: INSU = 91–100 (Muy Alto, los propiciadores dominan); INSU = 61– 90 (Alto); INSU = 31-60 (Mediano); INSU = 11– 30 (Bajo); INSU = 1– 10 ; muy bajo, los agravantes dominan (Tabla 3).

Registramos los datos del estudio diagnóstico mediante el conteo de signos de cotejo por categorías y criterios, que permitieran el análisis cualitativo. Los totales se resumieron en términos cuantitativos de frecuencias (f) y porcentajes (%) encontrados. Los hallazgos se redactaron en forma descriptiva, en tablas y figuras.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Introducción

La meta principal de esta investigación fue: formular estrategias para el uso sustentable de los suelos en el centro urbano del municipio de Cayey. Para lograr estos fines se establecieron los siguientes objetivos:

Objetivo 1: Evaluación físico-espacial del centro urbano de Cayey para determinar las situaciones.

Objetivo 2: Determinar el índice de sustentabilidad para el uso del suelo en el municipio de Cayey, aplicando el Modelo INSUS, del Proyecto CEDES/UMET (2009), para determinar su nivel de sustentabilidad en el uso del suelo.

Presentamos y Discutimos en este capítulo los resultados de la investigación por orden de los primeros dos objetivos. En primer lugar se exponen y se discuten los resultados de la evaluación físico-espacial del centro urbano de Cayey. Luego se procede a hacer lo propio con los factores que presionan y alivian la sustentabilidad y a calcular los índices para los factores mencionados, que permitirán formular unas estrategias para viabilizar la sustentabilidad del uso del suelo en el municipio de Cayey en el próximo capítulo.

Evaluación físico espacial del Centro Urbano de Cayey (Barrio Pueblo)

Descripción del barrio Pueblo

Llevamos a cabo una evaluación físico espacial en los 384 lotes de terreno que componen el centro urbano del barrio Cayey Pueblo, lo que incluyó una avenida, dos calles principales, dos calles de segundo orden y una calle de tercer orden que circundan la plaza de recreo y la iglesia católica donde se fundó el pueblo en 1773. Se inspeccionaron 92 lotes (24%) en la Avenida José de

Diego, 84 lotes (22%) en la Calle Luis Muñoz Rivera, 160 lotes (42%) en la Calle Núñez Romeo; 6 lotes (1%) en la Calle Santiago Palmer; 15 (4%) lotes en la Calle Manuel Corchado y 27 (7%) lotes en la Calle Heraclio Mendoza (Figura 9).

Se encontró que el 96 % (367 lotes) contenían algún tipo de estructura y que un 4% (17 lotes) estaban vacantes o contenían estructuras en ruinas. Entre los lotes ocupados un 38% (144 estructuras) eran terreras y un 54% (223 estructuras) eran edificios. El 93% (208) de los edificios tenían dos plantas, un 3% (6) tenía tres plantas y un (0.4%) los edificios tenía cuatro plantas. (Tabla 4). El uso más frecuente que se estaba haciendo de las estructuras en el centro del barrio Pueblo era para la vivienda (29%), el comercio (27%) y para asuntos relacionados con los diversos aspectos de la salud pública (23%). Los asuntos inherentes a la transportación (3%) y la educación (3%) fueron los que menos representación tuvieron en los lotes evaluados (Figura 2).

Las viviendas generalmente estaban ubicadas en la segunda planta de los edificios. El uso de las estructuras se evaluó a tono con el nivel que servía de base a las edificaciones. Una sola estructura se dedicaba a la hospedería y 91 eran viviendas terreras. Para la alimentación de los ciudadanos se encontraron cuatro cafeterías; tres pizzerías; tres establecimientos de comida rápida; dos panaderías; un friquitín; una estación WIC; una plaza de mercado y una pequeña industria de chocolates.

El comercio estuvo altamente representado por 40 tiendas especializadas en ropa, zapatos, telas, artículos deportivos, curiosidades y accesorios para automóviles. Abundaron las oficinas de abogados, ya que se contaron trece. También se encontraron seis floristerías, tres instituciones financieras, tres joyerías, tres mueblerías. Además estuvieron representados establecimientos dedicados a servicios especiales, como talleres de reparación de autos, estudios fotográficos, casas de empeño, inmobiliarias, oficina de ingenieros, librería, agencia de seguros,

oficina cable TV, tienda equipo médico, tienda de cerámicas, agencia de viajes, centro máquinas de coser, agencia de guardias de seguridad y una estación servicio gas propano.

En los comercios relacionados a la salud física y mental pública se encontraron 16 salones de belleza; 12 farmacias; 27 oficinas médicas; cuatro barberías; tres iglesias; tres funerarias; dos asilos de ancianos; dos botánicas; dos funerarias; dos ópticas; y un gimnasio. La educación de los jóvenes que viven en el área cuenta con los servicios de dos escuelas elementales; dos escuelas superiores; dos institutos técnicos post secundarios; una escuela de artes marciales; y un centro de tutorías.

Las calles evaluadas estaban alrededor la plaza de recreo de Cayey, pero además se encontraron otros cinco parques de recreación pasiva y tres museos. Para la recreación de los ciudadanos había también cuatro bares, dos salones de billar, dos agencias hípcas, un salón de baile y la oficina de un coordinador de eventos y fiestas.

Dentro de los límites del centro del barrio Pueblo el sector de la transportación estuvo representado por cuatro estacionamientos públicos, dos estacionamientos municipales, dos estacionamientos privados y un terminal de transportación pública.(Tabla 5). Mediante la inspección visu visual los estacionamientos existentes en el municipio no son suficientes para los horarios diurnos y esto lleva a que exista mucha congestión vehicular en le centro urbano. También de la inspección general del centro urbano de Cayey se desprende, que el municipio cuenta con un número adecuado de estructuras dedicadas a los usos básicos de una comunidad próspera. Existe un buen equilibrio en el número de estructuras dedicadas a la vivienda, al comercio, a la salud y al resto de las actividades afines con la provisión de servicios básicos de alimentación, recreación, educación y transportación de los ciudadanos. Las viviendas y el comercio se combinan para compartir el espacio. En la mayoría de los casos en el primer nivel de los edificios se encuentra un

establecimiento comercial y en los niveles altos se encuentran las viviendas, similar al uso de la colonización española. Aunque existen algunos edificios cuya apariencia podría mejorarse, son pocos los que están totalmente abandonados o en desuso. El centro urbano cuenta con muchas estructuras vacantes pero aun así el municipio cuenta con todos los servicios básicos necesarios para atender la demanda actual de los ciudadanos y no necesita que los mismos vayan a buscar estos servicios en pueblos adyacentes.

El movimiento continuo de las personas que caminan por las aceras, entran y salen de los establecimientos comerciales, se detienen a saludarse y a conversar, refleja un ambiente cosmopolita. Sin embargo, se observó la congestión del tránsito, especialmente durante las horas en que las personas salen o regresan a sus trabajos. También es notable el sonido de los automóviles y sus claxon y el de la música proveniente de algunos establecimientos comerciales ,que pretenden atraer a las personas a comprar, o el estruendo de las bocinas de los sistemas de sonido de algunos autos de jóvenes que gustan escuchar música a todo volumen. Los sonidos son los propios de una ciudad moderna, pero en muchas ocasiones éstos se combinan para convertirse en un ruido molesto. Además pudo notarse que las calles y aceras no están en buen estado, pues presentan roturas y discordancias de nivel superficial.

Descripción de la Avenida José de Diego

En la avenida José de Diego, avenida tradicionalmente comercial del pueblo, se estudiaron 92 lotes de terreno contiguos, 46 lotes a cada lado. Se encontró que el 96 % (88 lotes) contenían algún tipo de estructura y que un 4% (4 estructuras) estaban vacantes. Entre los lotes ocupados un 35% (32 estructuras) eran terreras y un 61% (56 estructuras) eran edificios. El 95% (53) de los edificios tenían dos plantas y un 5% (3) tenía tres plantas. En las plantas superiores, en las que en

antano residían los dueños de los negocios ubicados en el primer nivel de los edificios, se observó que ahora en su mayoría se utilizan como áreas de almacén (Tabla 6).

Esta avenida tradicionalmente se ha conocido como “la calle comercio” de Cayey, por eso no fue extraño el hallazgo que un 40% de las estructuras ubicadas en ella están dedicadas a la compra y venta de artículos y servicios, un 25% está dedicado a la vivienda y un 14% a la salud. En la De Diego actualmente se encuentran 24 tiendas especializadas en la venta de diversos artículos de primera necesidad como ropa y zapatos, tiendas especializadas en artículos deportivos, accesorios de vestido de mujer, decoraciones para el hogar y otros. También pueden encontrarse tres financieras, tres mueblerías, dos talleres de reparación autos, dos joyerías y dos floristerías. Además, hay dos oficinas de abogados y una oficina de ingenieros.

El 14% de las estructuras de la De Diego se dedican a la venta de artículos y servicios relacionados a la salud. Entre estos se encuentran seis salones de belleza, cuatro farmacias, tres oficinas médicas, un Gimnasio, una funeraria y un cementerio. Para conseguir alimentos listos para comer, la avenida cuenta con dos pizzerías, dos establecimientos de comida rápida y una panadería. También en esta avenida está ubicada una pequeña industria de chocolates. Es en esta avenida donde están dos de las escuelas superiores de Cayey, un instituto técnico post secundario y una escuela de artes marciales, que contribuyen a la educación de la juventud cayeyana.

Para la transportación y los servicios la Avenida De Diego tienen tres estacionamientos públicos, un estacionamiento municipal, la terminal de transportación pública y cuatro oficinas municipales de servicios. Si los cayeyanos desean divertirse van a un amplio salón de bailes y cuando quieren organizar algún evento acuden a un coordinador de eventos y fiestas que están en la De Diego (Figura 3).

La avenida De Diego se distingue por sus muchos establecimientos comerciales, sus oficinas de servicios y de transportación. No obstante, se observó que la sección central de la avenida, que es la parte más antigua y que colinda con la calle Nuñez Romeo, es más angosta que las porciones en los extremos que fueron ensanchadas en tiempos algo más recientes. Aunque el tránsito fluye en una sola dirección, los automóviles ocasionalmente estacionados a un lado de la avenida provocan embotellamiento durante las horas del mediodía y en las tardes.

Descripción de la Calle Luis Muñoz Rivera del Barrio Pueblo Cayey

Se estudiaron 84 lotes de terreno contiguos, 42 lotes a cada lado, en la Calle Luis Muñoz Rivera, una de las calles más largas y antiguas del pueblo. Se encontró que los 84 lotes (100%) contenían algún tipo de estructura. Entre los lotes ocupados un 33 % (28 estructuras) eran terreras y un 67% (56 estructuras) eran edificios. El 96% (54) de los edificios tenían dos plantas, un 2% (1) tenía tres plantas y otro 2% (1) tenía cuatro plantas (Tabla 8). La calle Muñoz Rivera se distingue en la actualidad por las muchas estructuras dedicadas a la conservación de salud. El 33% de las estructuras evaluadas ubicaban servicios de salud, el 26% comercios y el 19% viviendas. En esta calle se encuentran once oficinas médicas, un instituto de ayuda psicológica, un laboratorio clínico y tres farmacias. También hay un salón de belleza, una barbería y una iglesia. Para la recreación hay un museo y un parque pasivo, además de que esta calle pasa frente a la plaza de recreo tradicional de Cayey, denominada Ramón Frade. Para la alimentación, la Muñoz Rivera cuenta con la Plaza del Mercado de Cayey. Además tiene una panadería y una estación de alimentos para mujeres y niños (WIC), para la transportación hay un estacionamiento privado y además en esta calle está ubicada la casa Alcaldía y dos oficinas gubernamentales (Figura 4).

Esta calle es muy larga y a sus extremos se encuentran dos zonas residenciales de personas de bajos recursos económicos: la Barriada San Tomas y la Barriada Santo Domingo. Estos

vecindarios no cuentan con servicios de alcantarillado sanitario. Muchas de las viviendas están pobremente construidas y están hacinadas. La superficie de la calle está en malas condiciones y a pesar de que el tránsito discurre en una sola dirección el tránsito se congestiona debido al estacionamiento ocasional de automóviles frente a las oficinas médicas.

Descripción de la Calle Núñez Romeo del barrio Pueblo Cayey

La calle Núñez Romeo es larga y discurre por la plaza de recreo y la iglesia católica del pueblo tradicional. En esta calle, se estudiaron 160 lotes de terreno contiguos, 80 a cada lado. Se encontró que el 93 % (149 lotes) contenían algún tipo de estructura y que un 7% (11 estructuras) estaban vacantes. Entre los lotes ocupados un 38 % (60 estructuras) eran terreras y un 56% (89 estructuras) eran edificios. El 90% (80) de los edificios tenían dos plantas y un 10% (9) tenía tres planta (Tabla 10).

Aunque el sector comercial (21%), el de la salud (16%) y el de la recreación (10%) están bien representados, la calle Núñez Romeo se distingue más por ser un sector residencial. El 43% (46) de las estructuras de esta calle son viviendas. La porción de la Núñez Romeo, que queda frente a la plaza de recreo y a la iglesia católica, contiene estructuras dedicadas a la diversión, entre ellas cuatro bares, dos museos, dos billares, una agencia hípica y el paseo Iberoamericano.

El sector comercial de la Núñez Romeo tiene 14 tiendas de ropa, zapatos y tiendas de misceláneas. En ella se encuentran cinco oficinas de abogados, una librería, una agencia de seguros, una oficina de TV cable y una de ventas de bienes raíces. Esta calle discurre frente a la Casa Alcaldía de Cayey y a dos oficinas municipales. Además tiene una Pizzería, un friquitín y dos cafeterías que cubren las necesidades alimentarias de los transeúntes. En el área de transportación, la Núñez Romeo cuenta con dos estacionamientos, uno público y otro privado (Figura 5).

Al igual que las demás calles estudiadas, la Núñez Romeo presenta problemas de congestión de tránsito y ruido. Muchos de los edificios en esta calle podrían mejorar su apariencia. La calle pasa sobre una quebrada canalizada en cuyas cercanías está la Barriada Vieques, cuya vista resulta interesante, pero penosa, por su de deterioro físico. El Municipio está en el proceso de adquisición para poder redefinir el espacio urbano en un espacio que ofrezca más servicios y de establecer un transporte colectivo.

Descripción de la calle Santiago Palmer del Barrio Pueblo Cayey

La calle Santiago Palmer es una muy pequeña que conecta la Avenida José de Diego con la Calle Núñez Romeo. Se estudiaron los 6 lotes de terreno contiguos que la componen, tres a cada lado. Se encontró que el 100 % (6 lotes) contenían algún tipo de estructura. En los lotes ocupados había una estructura terrera (17%) y 5 estructuras de dos plantas (83%). El 100% (5) de los edificios tenían dos pisos y el 29% de éstos contenía una vivienda en el segundo piso. El 71% de las edificaciones contenían algún tipo de negocio: una tienda de misceláneas (discos, accesorios de mujer), un estudio fotográfico, una casa de empeño y una estación de servicio de gas propano (Figura 6).

Esta callecita cumple muy bien con el propósito de conectar una avenida con una calle principal. Aunque tiene una estación de servicios de gas, el servicio específico que aquí se ofrece es el de contratación. Aquí no existe ningún almacenaje de tanques de gas ni un laboratorio de compresión de gas.

Descripción de la calle Manuel Corchado del barrio Pueblo Cayey

La Manuel Corchado es una calle más larga que la Santiago Palmer que atraviesa la avenida José de Diego, la Calle Núñez Romeo y termina empalmando con la Calle Heraclio Mendoza, pasando por detrás de la iglesia católica. En la calle Corchado se estudiaron los 13 lotes de terreno

contiguos que la componen, seis al lado derecho y siete al lado izquierdo. Se encontró que el 100 % (13 lotes) contenían algún tipo de estructura. En los lotes ocupados había ocho estructura terreras (62%) y 5 estructuras de dos plantas (38%). El 100% (5) de los edificios tenían dos pisos.

En la Manuel Corchado el uso de las estructuras está dividido en cinco criterios de igual porcentaje (12%) de usos: vivienda, alimentación, educación, transportación y servicios. Sin embargo, por una parte el criterio de salud sobresale con un 38% de uso, mientras que por la otra no existe edificación alguna dedicada a los criterios de uso de recreación y ni comercio (Figura 7).

. Descripción de la calle Manuel Heraclio Mendoza del barrio Pueblo Cayey

La calle Heraclio Mendoza une la Calle Luis Muñoz Rivera con la Calle Manuel Corchado. En ella se evaluaron los 27 lotes de terreno contiguos que la componen, siete al lado derecho y al lado izquierdo. Se encontró que el 100 % (27 lotes) contenían algún tipo de estructura. En los lotes ocupados había 15 estructuras terreras (56%) y 12 edificios (44%). De esos edificios 11 estructuras tenían dos plantas (92%) y una sola estructura tenía tres (8%).

El 50% de las edificaciones tenía usos relacionados a la salud, un 20% a la vivienda y un 15% al comercio. Se encontró cinco oficinas médicas, un hogar de ancianos, una farmacia, una botánica, una barbería y por supuesto la iglesia católica. El criterio de comercio estuvo representado por tres oficinas de abogados. Los servicios de educación y de transportación no estuvieron representados para nada en esta calle. La alimentación, la recreación y los servicios estuvieron representados por un 5% de las edificaciones respectivamente (Figura 8).

En resumen, el barrio pueblo o centro urbano del municipio de Cayey conserva y hace uso de muchas de las estructuras edificadas desde los tiempos de la colonización española en Puerto Rico. La vida urbana combina la vivienda con el comercio y los servicios necesarios para el desarrollo social pleno y efectivo. El ambiente humano que se percibe demuestra que las personas

se conocen entre sí, se saludan, conversan y caminan juntas. Los estudiantes pueden ir caminando a la escuela y muchos adultos pueden caminar hacia sus lugares de trabajo. La congestión del tránsito y el ruido identifica el centro de Cayey con las ciudades modernas y con los problemas inherentes a las mismas. Esos problemas, al igual que el problema de las condiciones en que se encuentran las superficies de las calles y avenidas pueden tener solución si hace una planificación municipal funcional.

La diversidad de actividades comerciales y los usos mixtos del terreno urbano, encontrados en la inspección visual del barrio Pueblo de Cayey y descritos anteriormente, evidencian que la Administración Municipal de Cayey parece estar fomentando los principios del crecimiento inteligente, recomendados por la *International City/County Management Association* y por la *U.S. Environmental Protection Agency*, (2011). En el Centro de Cayey se mezclan los usos de los terrenos comerciales con los residenciales y con las áreas verdes recreacionales. También, se aprovecha el diseño compacto de la construcción antigua. Cayey es una ciudad transitable que presenta los problemas ambientales comunes a las ciudades modernas, como la congestión del tráfico a determinadas horas del día y el ruido. El crecimiento es inteligente cuando produce comunidades grandes, con más opciones y libertad personal, buen retorno de la inversión pública, mayor oportunidad para toda la comunidad, un floreciente ambiente natural y un legado a las generaciones futuras del que se puede estar orgulloso. El centro urbano se encuentra bajo amenazas de las facilidades comerciales en las periferales, no obstante las actividades comerciales y residenciales todavía es significativa. Por lo tanto las estrategias que se formulen van a ir dirigidas a disminuir dichas amenazas y así asegurar que no aumenten las condiciones que propician a tener el deterioro en un centro urbano.

Índice de Sustentabilidad para el Uso del Suelo (INSU) en el Municipio de Cayey

Se aplicó el Modelo INSUS, del Proyecto CEDES/UMET (2009), para determinar el índice de sostenibilidad para el uso del suelo en el municipio de Cayey. A continuación se presentan los resultados en forma detallada.

Indicadores ambientales

Alcantarillado sanitario. El sistema de alcantarillado sanitario en Cayey es responsabilidad de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (PRASA) y se limita a una porción del área urbana del Barrio Pueblo. La planta de tratamiento que sirve el sistema de Cayey, con capacidad para 4.28 millones de galones diarios (MGD), está ubicada en las márgenes del Río La Plata. PRASA (2010) informa que se están ampliando y rehabilitando las instalaciones para aumentar su capacidad a 9 MGD. Este proyecto permitirá eliminar la Planta de Alcantarillado El Torito y cerrar las estaciones de bombas de Montellano, Consolidated Cigar, San Cristóbal, San Tomás y Santo Domingo.

En las comunidades rurales se utilizan pozos sépticos, no obstante el municipio tiene un sistema de recogido de pozos sépticos cuyas rutas de recogido se extienden a prácticamente todos los rincones de Cayey. El producto de estas rutas se descarga en una planta de tratamiento regional. Para el año 2000, de un total de 17,782 viviendas había 1,570 casas que recibían servicios de PRASA. El riesgo a contaminación ambiental por falta de alcantarillado sanitario era 91.17%.

Presión rural. Cayey tiene una extensión territorial de 128.75 km² en el cual están enclavadas 47,370 viviendas. Entre las viviendas había 31,662 (66.8%) enclavadas en la zona rural. Esto desarrolla una presión en las áreas rurales equivalente a 245.91 personas/km².

Acceso a espacios naturales. El 100% de los cayeyanos tiene acceso a espacios naturales, a 15 minutos del hogar caminando 500 metros o menos de distancia en la zona urbana. En la colindancia con el municipio de Caguas, al sur este de Cayey se encuentra el Bosque Estatal de Carite. Además, Cayey cuenta con los Caminos Reales, unas veredas, construidas en la época de la

dominación española, que han sido recuperadas por la administración municipal como eslabón entre diferentes recursos históricos y naturales que le imprimen un carácter especial a Cayey y con las que se planea promover el turismo de naturaleza y senderismo. En el área urbana están la plaza de recreo Ramón Frade, el Paseo Iberoamericano y varias plazas pequeñas dedicadas al esparcimiento de los ciudadanos. Cayey también tiene una pista atlética y un parque de pelota con alta capacidad para los espectadores.

Desperdicios sólidos: Conforme a los estimados del Departamento de Saneamiento Municipal (2005), en el 1995 el municipio de Cayey generaba 476.71 toneladas de desperdicios sólidos diarias. La vida útil del vertedero se estimaba en cinco a ocho años más. Para el 2005, el vertedero municipal recibía 640.40 yardas cúbicas diarias de desperdicios sólidos no peligrosos y la población del Municipio era 47,370 habitantes. Por lo tanto, cada día se descartaba 0.0135 yardas cúbicas diarias por habitante y esta cantidad se traduce a uno por ciento (1%) yardas cúbicas de desperdicios sólidos por persona al día.

Reciclaje: Cayey participa en los proyectos de reciclaje de desperdicios sólidos “Drop-Off” y “Blue Bag/BlueBin”. La Autoridad de Desperdicios Sólidos (2006) estima, que Cayey recicla un 1.63% de los desperdicios sólidos.

Energía Eléctrica: La energía eléctrica que se utiliza en el municipio de Cayey es suplida por la Autoridad de Energía Eléctrica, Área de Caguas. La única fuente de generación en el área es la planta hidroeléctrica de Río Blanco, ubicada en otro municipio. La planta de Costa Azul, es la generadora más grande de Puerto Rico y la más cercana a Cayey. Desde allí parte una línea de transmisión de 230 KVA que conduce a través de Cayey hasta Aguas Buenas y el norte de Puerto Rico. Otra línea de transmisión importante es la de 115 KVA que también cruza al municipio de norte a sur, desde su colindancia con Guayama hasta el pueblo y de ahí hacia Cidra y Caguas. La

línea de 38 KVA que también proviene de Guayama, se bifurca cerca del pueblo y discurre en dirección hacia Aibonito y hacia Cidra. En Cayey cada vivienda emite anualmente 9,117 kWh de bióxido de carbono al aire.

El Memorial del Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Cayey destaca el hecho de que en este pueblo no existen “*Superfunds*” o lugares contaminados que ameriten consideraciones federales prioritarias. Aparentemente, las industrias ubicadas en terrenos del municipio de Cayey como la Vicks, Consolidated Cigars, Wheaton y Coca Cola, cumplen con los reglamentos de EPCRA para la protección ambiental. Es decir, que ninguna industria libera sustancias tóxicas al ambiente.

Consumo de agua: una parte del agua potable que se consume en el municipio de Cayey proviene de la planta de filtración ubicada en el río Matón, un tributario del Río La Plata. Tiene una capacidad de 1.5 millones de galones diarios (MGD) y pertenece a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. Otra planta de filtración, de menor tamaño, produce 0.5 MGD para suplir la necesidad de las comunidades rurales en Guavate. La toma de agua es del río Guavate. Según PRASA en Cayey se consumen un promedio de 238 galones de agua diarios por residencia.

Los resultados de los indicadores ambientales en el municipio de Cayey se presentan en la Tabla 16. Además, en la Tabla 17 puede notarse un perfil preliminar de la relación entre los indicadores ambientales que pueden agravar y los que pueden propiciar un ambiente saludable en el municipio de Cayey. El índice propiciador ambiental (IPA = 2636.4) es mayor que el índice agravante ambiental (IAA = 16.40). Este dato induce a pensar que la sustentabilidad municipal no será muy baja, ya que los factores agravantes son menores que los factores propiciadores en el 41% de 21 de los 22 indicadores que determinan los resultados del INSU.

Indicadores socioeconómicos

Agricultura: el 86.08 % de las tierras del municipio de Cayey son consideradas tierras altamente valiosas para la agricultura. Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en Cayey, para el año 2000, había 5,580 cuerdas de terreno rural distribuidas en 144 fincas, entre las cuales solo 106 fincas estaban activas cultivando 795 cuerdas de terreno. Esto significa, que para el año 2000 en Cayey se dedicaba solamente un 14.11% del terreno a la agricultura.

Fuerza trabajadora: de acuerdo con el Censo de 2000, en Cayey había una población de 27,340 personas de 16 años o más capacitadas para trabajar. De esta población 13, 670 (38.5%) componían la fuerza trabajadora: un 31.5% (11,195) estaban empleados, 2,441 estaban desempleados (6.9%) y un 0.1% (34) estaban en las fuerzas armadas. Las ocupaciones que tenían los empleados con mayor frecuencia caían dentro de los siguientes renglones de trabajo: un 26.6% (2,980) ventas y oficina, un 24.2% (2,712) gerenciales, un 20.7% (2,321) profesionales y relacionados, servicios educativos, de salud y sociales y un 18.9% (2,111) dedicados a la manufactura. El 68.8% (24,448) de las personas trabajaban en empresas privadas con sueldo y salario y un 25.3% (8,990) eran empleados del gobierno. Según una encuesta realizada por el Consorcio Caguas-Guayama por Estudios Técnicos, Inc. (2002), el 69.7% de las personas en la fuerza trabajadora de Cayey trabajan dentro de la municipalidad.

Índice socioeconómico: para calcular el índice socioeconómico se consideraron dos categorías de variables: variables que sugieren el mejoramiento (VM) y variables que reflejan el deterioro (VD) socioeconómico del municipio. Las VM consideradas fueron el ingreso per cápita, el ingreso familiar y el nivel educativo. Las VD consideradas fueron el número de familias bajo nivel de pobreza y el índice de desempleo. Para el año 2000 la fuerza trabajadora en Cayey constaba de 13,670 personas y el 57.6% (f=7,874 personas) poseía cuarto año de escuela superior como

mínimo de escolaridad. El ingreso per cápita era \$7,027. Para entonces había en Cayey 12,787 familias cuyo ingreso promedio era \$15,939. Sin embargo, el 47.35% (f= 6,055) de esas familias tenían un ingreso anual promedio, clasificado como bajo nivel de pobreza y la tasa de desempleo era 13.1% (f= 1,791). El índice socioeconómico (IS) se calculó multiplicando las variables promedio (en forma exponencial) y dividiendo el producto entre 100: $IS = (VM)(VD) / 100$. El índice calculado fue 81.36%.

Repoblación urbana: el Plan de Ordenación Territorial del Municipio de Cayey asigna un 13.92% del territorio a la clasificación de suelo urbano y el restante 86.08% como suelo rústico. No se clasifica terreno alguno como suelo urbanizable (programado o no programado) porque existen suficientes terrenos dentro del suelo urbano para acomodar el incremento en la población y las actividades que se espera en un futuro a corto y mediano plazo. Para el 1990 en la zona urbana de Cayey vivían 34,077 personas (73.2%) y 12,476 personas (26.8%) en la zona rural. En el 2000 vivían 43,723 (92.3%) personas en la zona urbana y 3,647 (7.7%) en la zona rural. La densidad urbana en 1990 era 361.56 personas por km², mientras que en el 2000 era 367.91 personas por km². Esto refleja un aumento de un 6.35% (3,008 personas por km) de repoblación urbana en un período de 10 años (Tabla 18).

Sectores inundables: las áreas cercanas a los ríos son zonas susceptibles a inundaciones. En Cayey las agencias federales y la Junta de Planificación sólo han estudiado, parcialmente, las zonas susceptibles a inundaciones en el río La Plata, al este del municipio y de la quebrada Santo Domingo que cruza el centro tradicional o casco del pueblo. El desbordamiento de éste río y quebrada han ocasionado graves pérdidas en el pasado. Se calcula que 1,349 personas están a riesgo de que sus propiedades puedan sufrir inundaciones.

Índice socioeconómico: en Cayey el 69.6% de las personas en la fuerza laboral poseen por lo menos un automóvil en el cual se transportan al trabajo. Un 16.9% viajaban en el auto de un familiar o amigo hacia el lugar de trabajo. Según el Censo 2000, solo un 5.5% caminaba y un 4.4% usaba transportación pública para ir a trabajar. El sistema de transporte colectivo en el municipio de Cayey constaba en el año 2000 de 16 rutas de carros públicos, conforme a los datos de la comisión de servicio público. Esto significa que el 100% de los cayeyanos tiene accesibilidad al tránsito público, aunque tal vez, las nuevas urbanizaciones construidas en la última década requieren de nuevas rutas de transportación pública.

Los datos sobre los indicadores socioeconómicos de Cayey se exponen en la Tabla 19. Además, en la Tabla 20 puede notarse un perfil preliminar de la relación entre los indicadores socioeconómicos que pueden agravar y los que pueden propiciar un ambiente social agradable y armonioso en el municipio de Cayey. El índice socioeconómico propiciador (ISP = 40.63) es menor que el índice socioeconómico agravante (ISA = 121.41). Estos indicadores sugieren una baja en los resultados del INSU esperado.

Indicadores infraestructurales

Carreteras: en el área metropolitana de Cayey-Cidra, la carretera más importante es la autopista Luis A. Ferré (PR-52), la cual discurre al sur del centro tradicional de Cayey, y une el municipio con el área metropolitana de Caguas, al norte y con el Municipio de Salinas al sur. Hay dos intersecciones con la autopista en el municipio. La más próxima al centro tradicional, permite virajes desde el norte y desde el sur hacia Cayey y permite también entrar a la autopista desde Cayey en dirección hacia el sur y hacia el norte. La segunda intersección está cerca del límite con Caguas, en la Carretera PR-184.

Otras vías de importancia son las carreteras PR-1 que discurre hacia Caguas y hacia el sur. La carretera PR-14 une al municipio con Aibonito. La carretera PR-15 une al municipio con la costa sur, y tienen unas vistas panorámicas de la costa sur. En ella está la casa de veraneo del Gobernador. Estas son vías tradicionales de gran antigüedad. Las carreteras PR-171, PR-734 y PR-787 conducen hacia Cidra. Estas carreteras unen al centro tradicional de Cidra con la carretera PR-1 y la autopista a través del territorio del municipio de Cayey. Actualmente estas carreteras están muy congestionadas debido a la gran cantidad de viviendas ubicadas en Cidra que discurren a través de Cayey para acceder la PR-1 y la autopista. La huella de la red vial en Cayey es 4.77 km de territorio.

Agua Potable: Una parte del agua potable que se consume en el municipio de Cayey proviene de la planta de filtración ubicada en el río Matón, un tributario del río La Plata. Tiene una capacidad de 1.5 millones de galones diarios (MGD) y pertenece a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados. Otra planta de filtración, de menor tamaño, produce 0.5 MGD para suplir la necesidad de comunidades rurales en Guavate. La toma de agua es del río Guavate.

También sirven de abasto de agua potable once pozos con una capacidad total de 1.41 millones de galones diarios (MGD). Estos están ubicados en el valle del río La Plata. En el noroeste del municipio de Cayey, también hay dos pozos pequeños, con capacidad de 70 galones por minuto ó 0.1 MGD que suplen las necesidades de las comunidades rurales de esa área. No obstante las obras de acueductos existentes proveen del servicio de agua potable al 100% de las residencias, el desarrollo de la zona rural, en particular los desarrollos informales, han creado la existencia de un 1% de residencias (f = 473) que no tienen buen servicio de agua potable.

Suelo protegido: el Bosque Estatal de Carite abarca una extensión de 6,660 acres (17,249 km²) de los cuales 5.74 km² pertenecen al territorio de Cayey, cantidad que equivale a un 4.46% del

suelo. La mayor parte de estos terrenos fueron comprados entre 1936 y 1940 por Recursos Naturales. La dedicación de estos terrenos a la siembra de árboles tenía como objetivo proteger las cuencas hidrográficas del río La Plata, el río Patillas y el río Grande de Loiza. Estos tres ríos tienen una importancia significativa ya que nutren cinco represas usadas como abastos de agua potable, irrigación, producción de energía eléctrica y recreación. Además, el bosque ha tenido otros usos de igual importancia como refugio de vida silvestre, área recreativa y área de investigación científica.

Los resultados de los indicadores infraestructurales en el municipio de Cayey se presentan en la Tabla 21. Además, en la Tabla 22 puede notarse un perfil preliminar de la relación entre los indicadores infraestructurales que pueden agravar y los que pueden propiciar la sustentabilidad del suelo en el municipio de Cayey. El índice infraestructural propiciador (IIP = 293.48) es menor que el índice infraestructural agravante (IIA = 541.11). El dato sugiere nuevamente una baja en los resultados del INSU esperado.

Indicadores institucionales

Los indicadores institucionales del municipio de Cayey fueron obtenidos del Informe de Auditoría del Contralor de Puerto Rico (OCPR). En este informe el municipio obtuvo una puntuación de 100 por el cumplimiento con los criterios de la OCPR para mejorar la administración municipal. En año 2004-05 el municipio de Cayey tenía un presupuesto aprobado de \$24, 259,267 y según los estados financieros auditados el municipio tenía un superávit de \$2, 085,331. El índice de fragilidad fiscal era 8.60% y tenía un plan de uso de terrenos aprobado. La relación entre el terreno protegido oficialmente y el terreno total fue 4.46% (Tabla 24).

Para estos indicadores institucionales el índice de propiciadores (IINP = 3.05) fue menor que el índice agravante (IINA = 3.78). Por tanto puede elevar el resultado esperado del INSU (Tabla 25).

Cómputo del INSU

Los 8 indicadores agravantes de la sustentabilidad municipal de Cayey reflejaron un IA = 33.58% y los 13 indicadores propiciadores reflejaron un IP = 9.59%. Ver Tablas 26, Tabla 27 y Figura 1.

Aplicando la fórmula $INSU = \sqrt{IP \times IA}$

IA

Se encontró que el índice de sustentabilidad de los suelos (INSU) de Cayey es 53.44%. Este índice se interpreta como mediano en la sustentabilidad.

En resumen, los resultados de este estudio demuestran que actualmente el Municipio de Cayey presenta un índice en mejora hacia la sustentabilidad. Tanto la actividad física como la actividad social, que ha experimentado el suelo de Cayey durante sus 238 años de historia, se ha realizado de forma bastante responsable y respetuosa hacia el ambiente.

No obstante, los diferentes barrios del Municipio continúan buscando nuevas formas para desarrollarse al máximo y maximizar sus inversiones. El gobierno municipal debe continuar tomando decisiones de desarrollo predecibles, justas y rentables. Es recomendable aplicar nuevas estrategias para reforzar el crecimiento inteligente, tales como las siguientes:

- Fortalecer y dirigir el desarrollo hacia el centro tradicional de Cayey.
- Alentar la colaboración comunitaria y de las partes interesadas en las decisiones del desarrollo inteligente.
- Alentar a las comunidades a desarrollar un fuerte sentido de pertenencia al lugar.
- Ofrecer una variedad de opciones de transporte.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Realizamos una evaluación físico-espacial del centro urbano de Cayey y se determinó el índice de sostenibilidad para el uso del suelo a nivel municipio, aplicando el Modelo INSUS, del Proyecto CEDES / UMET (2009), con el propósito de contestar a las siguientes preguntas de investigación: (a) ¿Cuáles son los factores ambientales que más contribuyen a la sustentabilidad del uso del suelo de Cayey?; (b) ¿Cuál es el índice de sustentabilidad en el uso del suelo (INSUS) en el municipio de Cayey?; (c) ¿Qué políticas públicas, planes, programas y actividades pueden adoptarse para promover el uso más responsable y eficiente del suelo en Cayey? En este capítulo se ofrece la contestación a dichas preguntas mediante el establecimiento de las conclusiones e implicaciones del estudio.

Sustentabilidad del uso del suelo en el centro urbano de Cayey y los factores que la propician

La principales conclusiones de este estudio es que aun el centro urbano a pesar de perder su característica tradicional contiene pocas estructuras vacantes en su entorno, mantiene los usos mixtos, evidencio un aumento en la población envejecientes y el municipio mostró interés de encaminarlo vía un desarrollo inteligente. Bajo estos hallazgos es necesario crear estrategias de uso sustentable del suelo en el centro urbano ya que el índice obtenido de sustentabilidad para el municipio autónomo de Cayey utilizando el modelo INSUS es uno mediano en la sustentabilidad. El Municipio presenta movimientos que puedan ayudar el proceso de mejorar su sustentabilidad. Luego de examinar la situación existente en los suelos del centro urbano que componen el Municipio, el Gobierno Municipal procedió a formular un conjunto de programas, proyectos y políticas públicas encaminadas a promover el bienestar general de los ciudadanos y la conservación

y mejoramiento del ambiente físico natural y construido. Haciendo uso de las facultades concedidas por la Ley de Municipios Autónomos, Ley 81 de 30 de agosto de 1991, según enmendada, el Municipio preparó un Plan de Ordenación Territorial.

El Hon. Rolando Ortiz Vázquez, alcalde de Cayey tiene la visión de convertir a Cayey en “La Mejor Ciudad de las Américas”. Ortiz Vázquez establece, en la *Declaración de Impacto Ambiental Programática del Plan Territorial de Cayey* (2004) que:

“La Mejor Ciudad de las Américas” es una meta que no persigue hacer de Cayey un lugar con edificios altos o carreteras más anchas, es una meta que busca que persigue, crear mejores familias, mejores seres humanos y mejores comunidades que puedan aportar al desarrollo de la comunidad puertorriqueña, de la comunidad del Mundo. Que Cayey tenga el espacio necesario para que cada padre y cada madre, puedan educar bien a sus hijos y podamos ser ejemplos para aquellos que así lo deseen. Sin duda alguna tenemos el potencial, las costumbres, el bagaje histórico, todo nos favorece. Para lograr esta meta esperamos que todos los cayeyanos nos unamos en este proyecto de transformar nuestra ciudad y convertirla en la “La Mejor Ciudad de las Américas (pág.3).”

El Plan Territorial está orientado hacia la Misión de:

“Prestar servicios con rapidez de la más alta calidad a la familia cayeyana, por medio del trabajo en equipo y alianzas estratégicas de forma tal que garanticemos el bienestar social y económico de generaciones presentes y futuras; protegiendo nuestro ambiente y defendiendo nuestra cultura. ¡Sirviendo siempre! (Ibíd. pág. 3).

La visión y la misión del alcalde de Cayey descartan la alternativa de convertir el municipio en una gran metrópolis. También descarta la descentralización extrema, pues Cayey como municipio depende de las leyes y ayudas estatales y federales para su funcionamiento. El Alcalde de Cayey optó por una alternativa moderada de diseño de descentralización moderada (Fishman, 1982).

Seis años después de haberse hecho la *Declaración de impacto ambiental programática del Plan de Ordenación Territorial de Cayey* (2004), cuando aplicamos el modelo INSU para determinar el índice de sustentabilidad del suelo se encontró, que el Municipio tenía aprobado un

plan de ordenación territorial, documentado en la relación del plan con otros planes preparados por las agencias del gobierno central y por los municipios aledaños pertenecientes a la alianza denominada INTECO. Además, el municipio contaba de un índice de fragilidad fiscal menor a un 10%. Esto evidenció, que el municipio de Cayey tiene unos indicadores institucionales muy buenos, que capacitan al gobierno municipal para planificar y desarrollar muchas de las obras que sean necesarias para mantener, corregir, reestructurar o reformar los usos del suelo local.

La expansión urbana de Cayey durante las tres últimas décadas se había realizado cumpliendo con las leyes ambientales y de planificación vigentes (*Ley sobre Política Pública Ambiental*, Ley Núm. 9 de 18 de junio de 1970, según enmendada; la Ley Núm. 75 de 24 de junio de 1975, *Plan de Desarrollo Integral de Puerto Rico*. Por esta razón, la expansión se extendió desde el centro tradicional del municipio hacia los barrios circundantes sin apenas llegar a los barrios lejanos en las áreas rurales. La población urbana aumentó por la emigración del campo al pueblo, pero los emigrantes se instalaron a vivir en las áreas urbanizadas de reciente construcción. Esto implica que la población urbana tradicional se mantuvo. No se crearon nuevas zonas residenciales naturales, sin planificación y el valor del suelo rural se mantuvo, estabilizando así los indicadores socioeconómicos correspondientes. Otro indicador socioeconómico positivo encontrado en el Municipio de Cayey fue que casi el 70% de la población trabajadora reside y trabaja en el mismo municipio.

En Cayey, por sus características particulares y por el grado de desarrollo existente, se ha clasificado el territorio en una de tres clases: suelo urbano, suelo rústico común y suelo rústico especialmente protegido, alternativa ambiental más restrictiva (Figura 8). En cuanto a los factores ambientales, todos los residentes del área urbana disponen del uso de lugares naturales y sitios abiertos como parques, plazas y veredas para su esparcimiento, a los que pueden acceder a pie en

unos 15 minutos de sus hogares. Parte del suelo del bosque estatal de Carite pertenece a Cayey y el sector Guavate se ha convertido en un centro de intensa actividad y flujo de personas que buscan disfrutar el hermoso paisaje que ofrece la cordillera central, de los manjares típicos de la cocina puertorriqueña, así como de las manualidades y el arte puertorriqueño en el paseo de los artesanos.

Por otra parte, Cayey está localizado en el centro oriental de Puerto Rico, cuyo suelo no presenta amenazas de inundaciones costeras. El municipio no tenía ninguna industria que liberara sustancias tóxicas al ambiente y el recogido y la disposición de desperdicios sólidos no peligrosos estaban bajo control.

Otra conclusión de este trabajo es, que la sustentabilidad del suelo del municipio autónomo de Cayey estará determinada por uno de sus recursos más valiosos, el suelo. El concepto de ciudad sustentable al que se aspira, implica seguir un modelo de desarrollo que promueva una mejor calidad de vida de los ciudadanos, sin menoscabo del medio ambiente y sin perjudicar a otras comunidades.

En Cayey, a pesar del crecimiento poblacional que ha tenido en las últimas 3 décadas, el centro urbano tradicional continúa teniendo la mayor densidad poblacional. A principios del siglo XXI, el crecimiento urbano de Cayey ha consistido de la urbanización extendida fuera del centro urbano y se caracteriza por una densidad baja de población por kilómetro cuadrado (km^2), por lugares donde las casas están separadas de las zonas comerciales e industriales y por patrones de calles ramificada (Farr, 2008).

En Cayey, el crecimiento y el desarrollo urbano no han ido a la par. La ciudad se ha crecido en términos cuantitativos de población y del establecimiento de viviendas, pero no se puede decir que se haya desarrollado, ya que todavía no ha alcanzado la realización de sus potencialidades, en términos cualitativos (Boutros-Ghali, 1996; Farr, 2008).

La inspección visual de la ciudad reveló, que Cayey contaba con tres Centros Comerciales, dos de los cuales están ubicados en el centro tradicional del pueblo. En el centro tradicional del pueblo están ubicadas las oficinas gubernamentales de servicios al ciudadano, instituciones hospitalarias, farmacias, oficinas y laboratorios médicos, oficinas de profesionales como abogados, ingenieros, delineantes, funerarias, salones de belleza y de barbería, universidades, colegios técnicos y escuelas superiores, bancos e instituciones financieras, iglesias y otros. La ciudad en su conjunto poco a poco se ha ido convirtiendo en un centro sobre saturado de personas y sobre todo de vehículos, en determinadas horas del día, lo que aumenta contaminación y la inseguridad urbana.

En el centro de la ciudad de Cayey se puede observar edificaciones antiguas pobremente conservadas, estructuras en desuso abandonadas, lotes de terreno vacíos. Las calles necesitaban reparaciones en su pavimento. Las aceras resultaban ser muy estrechas para la cantidad de transeúntes. Los sonidos de los cláxones de los automóviles se combinaban con los de varios altoparlantes que anunciaban ventas especiales en los comercios y con las voces de las personas, para formar el sonido de la “ciudad viva”.

La imagen del centro urbano tradicional y ese sonido, al que le he llamado “ciudad viva”, son símbolos de una visión centralista de desarrollo material que no tiene una base sustentable por los siguientes motivos: la ciudad se densifica y masifica, mucho más de lo que puede soportar generando falta de servicios públicos elementales, por hiper centralismo; pronostica futuros riesgo de desabastecimiento de alimentos, falta de servicios básicos y la posibilidad de no poder afrontar desastres naturales, por la excesiva masificación de personas; y, el aparcamiento automotor se incrementa a niveles que llegan a hacer colapsar las vías, aumentando los riesgos de circulación, los accidentes y la contaminación ambiental (Cohen, 2006).

Políticas públicas, planes, programas y actividades pueden adoptarse para promover el uso más responsable y eficiente del suelo

El compromiso fundamental del desarrollo urbano sustentable está en la promoción constante y ordenada del bien común. Esto incluye, tanto la atención y satisfacciones de las necesidades fundamentales de la comunidad en su conjunto, como la planificación actualizada de la visión de un crecimiento, progreso y desarrollo, para que al mismo tiempo provean el bienestar futuro para las siguientes generaciones (Fishman, 1982). El mayor reto del desarrollo urbano estriba en garantizar el equilibrio en el crecimiento de las ciudades, en armonizar las necesidades comunitarias promoviendo el orden, el respeto y la sustentabilidad de los recursos tanto naturales como humanos y financieros.

No es recomendable que la ciudad siga creciendo demasiado en el plano horizontal (ni a grandes alturas), por la dificultad en la dotación de servicios básicos y equipamiento. Según Cohen (2006), es necesario que el desarrollo se impulse en forma equitativa, descentralizada y armónica; que se oriente el desarrollo, a la construcción de viviendas productivas y la construcción del segundo y tercer piso de los inmuebles, en las urbanizaciones consolidadas; que se incentive la creación de fuentes de trabajo, educación y oportunidades en las zonas de baja densidad poblacional.

El gobierno municipal de Cayey debe tener como meta estar comprometido a actuar con un alto sentido de creatividad con mayor innovación en los esquemas de desarrollo, promoviendo el acceso equitativo y diversificando las oportunidades para que las familias puedan tener acceso a todos los servicios básicos, impulsando el mantenimiento, ampliación o nuevas formas de comunicación para garantizar que los traslados diarios de los ciudadanos sean seguros, confiables y sobre todo, permitan respetar su tiempo. Para convertir a Cayey en “la capital cultural de Puerto Rico”, el Hon. Rolando Ortiz Vázquez dijo haber logrado el engranaje de varios proyectos, como la

construcción de un teatro, un estadio de béisbol, una escuela de bellas artes y varios proyectos verdes, en un plazo de diez años (El Nuevo Día, 21-5-2010). Al momento en que se realizó este estudio, los proyectos mencionados estaban en construcción en el sector San Cristóbal del centro urbano. En dicha localidad está ubicada una comunidad compuesta por familias de bajos recursos.

Estos proyectos del gobierno municipal llevan a la densificación del centro urbano y por lo tanto existen altas probabilidades de aumentar algunos agravantes de la sustentabilidad del suelo si no se planifica su prevención o mantenimiento. El centro urbano tradicional de Cayey necesita reformarse inteligentemente, con el fin de promover la prosperidad y establecer pautas que dirijan el desarrollo deseado.

El desarrollo inteligente beneficia la economía, la comunidad y el medio ambiente, proveyendo un marco de referencia que permite a las comunidades tomar decisiones bien informadas sobre cómo y hacia dónde dirigir el desarrollo de sus terrenos (UMET, 2009). El desarrollo inteligente crea la posibilidad para que las comunidades crezcan en maneras que favorecen el desarrollo económico y la generación de empleos; crea vecindarios sólidos con diferentes opciones de vivienda, comercio y transportación, y establece comunidades saludables que proveen a las familias de un medio ambiente limpio.

Según los hallazgos de este estudio recomendamos elaborar unas estrategias que conduzcan el desarrollo de la ciudad de Cayey inteligentemente, basado en el uso sustentable del suelo en el centro urbano que integren los siguientes cuatro principios:

1. hacer de Cayey una comunidad peatonal
2. desarrollar a Cayey como una comunidad atractiva y distintiva
3. promover más y mejor los principios de gobernanza democrática

4. propiciar la colaboración de la comunidad cayeyana y otros grupos interesados en la toma de decisiones sobre el desarrollo de los terrenos

Hacer de Cayey una comunidad peatonal – durante el pasado siglo XX, el centro urbano de Cayey centraba su foco de atención en los peatones. Las calles y aceras estaban diseñadas para que la gente caminara de un lugar a otro. Estas calles todavía existen, aunque están en mal estado. Sin embargo, en los últimos sesenta años, los patrones de desarrollo desparramado de los terrenos y la separación de los usos han conducido a una mayor dependencia del automóvil privado y a la eliminación de muchos de los elementos característicos que propician comunidades aptas para caminar.

El aumento en el automovilismo contamina el ambiente con gases nocivos y ruidos. Por otra parte, el caminar constituye un ejercicio excelente para mantener la salud física y mental.

Las comunidades peatonales están asociadas a una variedad de ventajas sociales y económicas. No obstante, las aceras por sí solas no son motivo suficiente para inducir a la gente a caminar. Hay que incluir otros elementos que favorezcan la actividad peatonal, tales como una combinación apropiada de usos y densidades, intersecciones viales compactas y vecindarios cuya escala se ajuste a la gente.

Las comunidades amenas para caminar son esenciales para alcanzar las metas del desarrollo inteligente porque aumentan la movilidad sin el uso del auto, reducen los impactos ambientales negativos, fortalecen la economía y contribuyen a comunidades más sólidas al brindar mejores condiciones para la interacción social. Se pueden construir las comunidades de manera que el desplazamiento a pie sea una alternativa viable y, de esta manera, mejorar el acceso a los servicios para la tercera parte de la población que es demasiado vieja, demasiado joven o demasiado pobre como para poder guiar un automóvil (UMET, 2008).

El diseño peatonal puede contribuir a una mejor calidad de aire. A esto se añade que muchas de las mejoras orientadas hacia el peatón tales como calles más estrechas, estacionamientos en las vías en vez de fuera de las mismas, o paseos verdes a través de los lotes de estacionamiento disminuyen o dividen la extensa cubierta impermeabilizada y reducen de esta manera las escorrentías de aguas pluviales (UMET, 2008).

Desarrollar a Cayey como una comunidad atractiva y distintiva, los centros urbanos de los municipios de Puerto Rico tradicionalmente han sido muy parecidos entre sí, desde los tiempos de la colonización española: una iglesia, una plaza de recreo y unas calles alrededor donde se ubican las viviendas y los establecimientos comerciales. Con el patrón de desarrollo y construcción urbano del siglo XX, las casas de vivienda son básicamente idénticas, las empresas comerciales se establecen en estructuras físicas distintivas de sus firmas (donde quiera hay un McDonald's o un Western Auto, idénticos) y los centros comerciales modernos constituyen un conglomerado de tiendas por departamentos fácilmente reconocibles por su firma (Sears Roebuck, J.C. Penney). No importa el municipio que se visite uno encontrará urbanizaciones con igual estilo, los mismos establecimientos comerciales e iguales estructuras de construcción. Este tipo de desarrollo, aunque reduce los gastos de construcción inicial y hace los proyectos de construcción más lucrativos para unos pocos, no aporta mucho a que los residentes se sientan orgullosos de ser parte de la comunidad ni que tengan un sentido de pertenencia al lugar con el que se puedan identificar.

El desarrollo inteligente pretende estimular estos tipos de entornos físicos que producen una sensación de orgullo comunitario, lo que contribuye a una mayor cohesión del tejido social de la comunidad. Como resultado, se añaden también ventajas económicas y las comunidades de una calidad superior que cuentan con elementos naturales y arquitectónicos orientados hacia los

intereses de todos los residentes tienen más posibilidades de conservar su vitalidad y valor económicos a largo plazo.

Promover los principios de gobernanza democrática. Aunque la gestión gubernamental en Cayey ha sido bastante buena y efectiva durante varias décadas, se observó la necesidad de promover más y mejor, los principios de gobernanza democrática, especialmente los derechos humanos y la igualdad de oportunidades. Las personas, acostumbradas a que el gobierno solo sea quien resuelva los problemas de la comunidad, esperan que sus líderes protejan a los ciudadanos más vulnerables, mantengan el orden, regulen los mercados financieros y planifiquen un futuro más estable. Estos desafíos que presenta la gobernanza se complican con flujos financieros reducidos, pérdida de empleo y malestar social. Dentro de este contexto, es imprescindible impulsar la gobernanza democrática. La comunidad no está acostumbrada a trabajar en equipo con el gobierno municipal para resolver sus problemas. Hay que insistir fuerte y consecuentemente en la extensión de oportunidades a todas las personas para que participen en la toma de decisiones políticas en su comunidad. La meta debe ser, que cada barrio trabaje en la evaluación de las necesidades comunes, en la planificación y desarrollo de las estrategias para solucionar los problemas, con la ayuda del Municipio.

Propiciar la colaboración de la comunidad, los gobiernos municipales deben liderar los asuntos colectivos, pero no deben monopolizarlos. La cooperación público–privada y la amplia participación social es requisito imprescindible para que se puedan alcanzar los objetivos propuestos y posteriormente para mantener los logros de los proyectos implantados y de las obras públicas realizadas. Al elaborar el plan, se debe invitar a todos los ciudadanos a participar del trabajo y de la ilusión que implicará su elaboración. El proceso de elaboración del plan estratégico será un ejemplo de amplia participación y consenso social. Desarrollaremos un intenso proceso

participativo en el que las instituciones públicas, las empresas de la ciudad, las universidades y colegios profesionales y técnico, las asociaciones empresariales, diferentes organizaciones no gubernamentales, asociaciones de vecinos y entidades de lo más diverso debatirán sobre el pasado, presente y futuro de Cayey, con la finalidad de, que entre todos definan los objetivos de la visión del gobierno municipal “Cayey Capital Cultural de Puerto Rico”.

Apoyar las evaluaciones ciudadanas de la gobernanza democrática. Según el PNUD (2009), trabajar con menos recursos públicos para ayudar a más personas necesitadas significa que los gobiernos tienen que ser mejores a la hora de prestar servicios y asegurar igualdad e inclusión en los ámbitos económico, social y político. Al mismo tiempo, tiene que establecer un camino sostenible para salir de la crisis teniendo en la mira al desarrollo humano requiere una mejor representación y supervisión parlamentaria, mejor planificación participativa y mejores capacidades de presupuestar en los ámbitos de gobierno nacional y local. También requiere que las organizaciones de la sociedad civil y los ciudadanos tengan la capacidad de hacer que sus gobiernos rindan cuentas. El Alcalde debe rendirles cuentas a los ciudadanos, prestar más atención a las necesidades de las comunidades específicas y facilitar la intervención de los propios ciudadanos en la resolución de los problemas que les conciernen. Sobre todo, el Alcalde tiene que abrirse más a la ponderación positiva y negativa de su gobernanza democrática.

En el próximo capítulo se presenta un esbozo del plan de desarrollo del uso sustentable del suelo para el municipio autónomo de Cayey.

CAPÍTULO VI

ALTERNATIVAS, ESTRATEGIAS Y PLAN DE ACCIÓN

Cayey se asoma al futuro a través de unos proyectos de infraestructuras de grandes dimensiones que la colocan en una situación privilegiada para su despegue socioeconómico. Entendemos por recursos importantes el establecimiento de una red de banda ancha para facilitar las comunicaciones por computadora, el establecimiento de una universidad en el centro urbano, la construcción de un puente peatonal entre el recinto universitario de la UPR con el centro del pueblo, el soterrado del sistema eléctrico, la construcción de un teatro, de una escuela de bellas artes y una escuela superior urbana con cabida para 2,000 estudiantes, y la construcción de un estadio de béisbol. Algunos de estos proyectos ya han sido inaugurados y otros están en construcción (El Nuevo Día, 21-05-2010). Esta formulación de nuevos proyectos de construcción y conectividad implica también la densificación de la ciudad. Por lo que el Municipio debe ser capaz de encabezar un espacio metropolitano con todos sus derechos y convertirse en un centro importante de servicios de referencia en la región centro-oriental de Puerto Rico.

Cayey Ciudad Cultural debe configurar un proyecto territorial de futuro que le permita desbordar el estrecho mundo en el que durante muchos años se ha proyectado, auto limitando extraordinariamente sus posibilidades de desarrollo. Debe identificarse con un lugar de creación y generación de más conocimiento para constituir un entorno social de mayor rango y competitividad. También debe alcanzar nuevos niveles de comprensión de su espacio metropolitano que permita proyectar una visión diferente de la morfología urbana municipal.

La posibilidad de ofrecer un marco atractivo que sitúe Cayey como un enclave urbano importante se basará en la capacidad para ofrecer servicios y en su capacidad para articular una ciudadanía en torno al centro urbano tradicional. Pensar en la perspectiva del 2015 es reflexionar sobre la ciudad y el lugar que pensamos que puede ocupar, para lo cual es necesario pensar también en un gobierno local fuerte, con el liderazgo necesario para afrontar los nuevos desafíos, basado en la concertación pública y la corresponsabilidad ciudadana, permitiendo, en definitiva, que Cayey ciudad cultural se identifique con sus habitantes.

Debilidades:

Falta de una política global de movilidad y accesibilidad.

Ausencia de un plan integral de movilidad

Falta de sensibilidad ciudadana sobre las consecuencias ambientales de la planificación urbanística.

Ausencia de una política global de defensa y protección del patrimonio público.

Excesiva carga burocrática de los procesos de la Administración Local.

Carencia de una acción ciudadana coordinada, objetivos y fines comunes en actuaciones municipales.

Falta de definición precisa del modelo metropolitano para la ciudad y su entorno de influencia.

No se identifican adecuadamente las actividades económicas emergentes.

Falta de colaboración directa del liderazgo social.

Las empresas se ubican fuera del centro en otros sitios con más valor añadido.

Amenazas:

Aumento del aparcamiento automovilístico.

Excesivo uso del automóvil.

Tráfico difícil.

La profundización del modelo de ciudad difuso podría suponer una mayor dependencia del automóvil.

Percepción de los recursos como inagotables.

Aumento de la presión sobre el medio ambiente.

No se percibe del medio natural desde el punto de vista del patrimonio y como recurso para el ocio y disfrute.

Predominio del modelo de experto (el proceso se encuentra en manos de técnicos, constructores y otros), que dificulta el trabajo interdisciplinar.

Actuación municipal a partir de modelos gestioncitas, que limita los procesos innovadores y creativos.

No aumenta la población y ni los recursos humanos cualificados.

La ciudadanía de Cayey carece de autoestima de capital metropolitana, de ciudad universitaria que debería tener.

Fortalezas:

Se disponen de estudios recientes sobre movilidad en la ciudad y aparcamientos.

Existen iniciativas empresariales (Centro Comercial Abierto) que contemplan la restricción del tráfico y la peatonalización del centro urbano

Cayey es aún hoy una ciudad compacta y con distancias de dimensiones humanas en la que se han iniciado políticas de integración de distintas clases sociales y dotación de servicios.

Existe un servicio municipal de medio ambiente que coordina los distintos servicios en torno a la contaminación.

Existen ordenanzas medioambientales en cuanto a contaminación atmosférica, ruidos y residuos contaminantes.

Capacidad de las nuevas infraestructuras.

Concienciación por parte de las instituciones del aprovechamiento de las infraestructuras futuras de forma integral.

Presencia de la Universidad de Puerto Rico, Universidad Interamericana, Universidad del Turabo y varios Colegios Técnicos como el Instituto de Banca

Oportunidades:

La puesta en marcha de varios proyectos municipales para convertir a Cayey en Ciudad Cultural, que incluyen un plan de movilidad y de aparcamientos.

La alianza de Cayey con ocho municipios de la región para agilizar su desarrollo económico, INTECO.

La inauguración reciente del teatro y la Escuela de Bellas Artes

El área de exposiciones artesanales y el paseo del lechón atraen el turismo externo.

La demanda de turismo rural cada vez más alta puede ser un incentivo para la conservación del entorno.

Desarrollo de una página web que facilita las gestiones al ciudadano.

Procesos de planificación integral iniciados por el Plan de Usos de Terrenos.

Tendencia a la modernización de la administración municipal

Nuevas tecnologías al servicio de los ciudadanos.

Promoción del turismo estatal.

PLAN

Objetivo	Estrategias	Entidad Responsable	Costo Aprox.	Período Requerido para la Implantación	Resultados Esperados
1. Crear una comunidad peatonal	<p>1.1. Embellecer el centro urbano y aumentar su oferta cultural.</p> <p>1.2. Reacondicionamiento del centro urbano, ensanchamiento de las calles y construcción de portales con símbolos histórico-culturales.</p> <p>1.3. Promover para el establecimiento de actividades artísticas y deportivas e instalaciones de restaurantes, museos y hospederías que faciliten el incremento del turismo en la región.</p>	Gobierno Estatal y Municipal	\$20 millones	Tres años	<p>1.1Densificación del centro urbano.</p> <p>1.2Nuevo diseño de las calles y aceras motiva a los ciudadanos de Cayey a caminar y socializar en las mismas.</p>

Objetivo	Estrategias	Entidad Responsable	Costo Aprox.	Período Requerido para la Implantación	Resultados Esperados
2. Desarrollar a Cayey como una comunidad atractiva y distintiva	<p>2.1. Crear un crédito contributivo municipal para promover la reutilización modificada de monumentos históricos y arquitectónicos.</p> <p>2.2. Aprobar guías de diseño claras para que el conjunto de calles, edificios y espacios públicos redunde en la creación de un sentido de pertenencia al lugar.</p>	Gobierno Estatal y Municipal	\$2 millones	Dos años	<p>2.1. Edificios restaurados, pintados y embellecidos en torno a un tema histórico distintivo predeterminado en la planificación conjunta del gobierno y los ciudadanos.</p> <p>2.2. Las calles, urbanizaciones, comunidades y vecindarios estarán rotulados y bien definidos a tono con su carácter particular.</p>

Objetivo	Estrategias	Entidad Responsable	Costo Aprox.	Período Requerido para la Implantación	Resultados Esperados
3. Promover principios de gobernanza democrática	<p>3.1. Dialogar directa y abiertamente con los líderes de las diversas comunidades e incorporar frecuente y rutinariamente sus opiniones en el proceso de planificación.</p> <p>3.2. Utilizar un sistema de evaluación por puntos para propiciar los proyectos de desarrollo inteligente.</p> <p>3.3. Apoyar las organizaciones con base comunitaria dedicadas a la revitalización de las vecindades.</p>	<p>Hon. Asamblea Municipal</p> <p>Oficina de Planificación E Ingeniería</p>	\$1 millones	Dos años	3.1 Una comunidad que confía en los procedimientos de la gobernanza democrática dentro del municipio autónomo.

Objetivo	Estrategias	Entidad Responsable	Costo Aprox.	Período Requerido para la Implantación	Resultados Esperados
4. Promover la participación ciudadana y su integración a la vida comunitaria	4.1. Procurar asistencia técnica para desarrollar un proceso de participación democrático.	Hon. Asamblea Municipal Comité de líderes pro-Cayey Ciudad Cultural y líderes de	\$1 millón	Seis meses	4.1 La formación de un equipo de líderes interesados en promover y defender, dentro de sus respectivas localidades, la implantación de las estrategias y actividades planificadas con el gobierno municipal, para lograr el Cayey del futuro.
	4.2. Usar métodos y foros no convencionales para educar a los grupos de interés sobre la planificación urbana y los procesos de toma de decisiones en la gobernanza democrática.	Sub comités de proyectos en sectores específicos			
	4.3. Activar el respaldo ciudadano en la elaboración e implantación de proyectos de desarrollo inteligente.				

LITERATURA CITADA

- Autoridad de Desperdicios Sólidos (2004). *Plan estratégico para el manejo de residuos sólidos en Puerto Rico*.
- Autoridad de Desperdicios Sólidos (2006) Tasa de Reciclaje y Desvio por Municipio
- Banco Mundial (2000). *Cities in Transition: World Bank Urban and Local Government Strategy*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Caribbean Natural Hazards (2010). Natural hazards and disasters: Landslides in Puerto Rico. Recuperado de [http://isis.uwimona.edu.jm/uds/Land_Puerto Rico.html](http://isis.uwimona.edu.jm/uds/Land_Puerto_Rico.html).
- Carpenter, S. R., Mooney, H. A., Agard, J., Capistrano, D., et al. (2009). Science for managing ecosystem services: Beyond the millennium ecosystem assessment. PNAS 106 (5), 1305-1312.
- Castells, Manuel (1986). *La ciudad y las masas: Sociología de los movimientos Urbanos*. Madrid: Ed. Alianza, Pág. 421.
- Castrillo- Román, M. & De las Rivas-Sánchez, J.L. (2006). Planificación territorial urbana. Valladolid, España: Universidad de Valladolid.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable de Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana (CEDES, 2008). *Hacia el desarrollo inteligente*. San Juan, PR: CEDES.
- Church, C. & Rogers, M. M. (2006). *Designing for results: Integrating monitoring and evaluation in conflict transformation programs*. Washington, DC: Recuperado de Common Ground. (www.sfcg.org) .
- Commonwealth of Puerto Rico. *Act to set forth the public policy of Puerto Rico on flood prevention and preservation of rivers and ravines. Public Law 81 of august 30, 1991, as amended*.
- Commonwealth of Puerto Rico. *Autonomous Municipalities act. Public Law 81 of august 30, 1991, as amended*.
- Commonwealth of Puerto Rico. *Environmental Public Policy Act, as amended. Public Law 416 of September 22, 2004*.
- Commonwealth of Puerto Rico. *Reduction and Recycling of Solid Wastes Act. Public Law 416 of September 18, 1992, as amended*.
- Commonwealth of Puerto Rico. *Puerto Rico Land use Plan Act. Public Law 550 of October 3, 2004*.

- Cohen, B. (2006). "Urbanization in Developing Countries: Current Trends, Future Projections, and Key Challenges for Sustainability", pág. 78. *Technology in Society* 28(1-2): págs. 63 a 80.
- Estudios Técnicos Inc. (2002). *Perfil Social y Económico de la Región del Consorcio Caguas-Guayama: Informe final*.
- Estudios Técnicos, Inc. (2006-2007). The Fiscal Fragility Index and the socioeconomic index.
- Dunham-Jones, E. & Williamson, J. (2009). *Retrofitting Suburbia: Urban design solutions*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons Inc.
- Farr, D. (2008). *Sustainable urbanism: Urban design with nature*. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons Inc.
- Federal Agriculture Organization (FAO, 2008). Agricultura de la conservación. Extraído el 25 de marzo de 2009 de <http://www.fao.org/ag/ca/es/index.html>.
- Fernández Méndez, E. (1983). *Historia cultural de Puerto Rico, 1493-1968*. Río Piedras, PR: Editorial UPR.
- Fishman, R. (1982). *Urban Utopias in the Twentieth Century: Ebenezer Howard, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier*. London, England: The MIT Press.
- Foladori, G. (2002). Avances y límites de la sustentabilidad social. *Economía, sociedad y territorio*, III, (12), 621-637.
- Foladori, G. y Tommasino, H. (2000). El concepto de desarrollo sustentable 30 años después. Cuadernos de Desarrollo del Medioambiente, 4, 41-56.
- Hábitat II. Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (junio, 1996). Estambul, Turkía: Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas.
- Howard, E. (2009). *Garden cities of tomorrow*. 2da.Ed. London, England: BiblioLife
- International Institute for Sustainable Development (2009). General criteria for the selection of performance indicators in the context of sustainable development. Measurements and indicators for sustainable development. Extraído de <http://www.iisd.org/CASLGuide/Criteria.htm>.
- Junta de Planificación (1975) Ley, según enmendada, Ley Orgánica de la Junta de Planificación.
- Junta de Planificación (2002). Reglamento sobre zonas susceptibles a inundación. *Reglamento de Planificación #13*. 5ta Rev.

Junta de Planificación (2004) Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico.

Kelly, K. L. (1998). A systems approach to identifying decisive information for sustainable development. *European Journal of Operational Research*, 109, 452-464.

Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Alberty, M., et al (Sept., 2007). Complexity of Coupled Human and Natural Systems. *Science* 14 (317), no. 5844, pp. 1513 – 1516.

Mercier, G. (2008). Dimensión cultural de la renovación urbana: Un análisis retórico del urbanismo contemporáneo. *Investigación y desarrollo*, 16 (1), 82-117.

Miranda Marín, W. (2002). Experiencia de gestión en Caguas. En Pascual Esteve, J. M. & Fernández Paricio, A. (2002). *La gobernanza democrática: Un nuevo enfoque para los grandes retos urbanos y regionales*. Colombia: América-Europa de Regiones y Ciudades (AERYC). Recuperado de <http://www.aeryc.org/correspondencia/documents2010/documents/PUB%20BOGOTA%20J A%20GOBERNANZA%20DEMOCRATICA,%20NUEVO%20ENFOQUE%20RETOS%20URBANOS%20Y%20REGIONALES.pdf>.

Miranda Marín, W. (2006). *La gobernanza democrática: Un nuevo enfoque para los grandes retos urbanos y regionales*. Conferencia anual del movimiento de la América-Europa de Regiones y Ciudades (AERYC), Bogotá, Colombia.

Montgomery, M. R., Panel on Urban Dynamics, National Research Council (2003) *Cities Transformed: Demographic Change and Its Implications in the Developing World*, págs. 355 a 409.

Munro, D. A. (1995). Sustainability: Rhetoric or reality? En T. Trzyna, ed. *A Sustainable World: Defining and Measuring Sustainable Development*. Sacramento: California Institute of Public Affairs and Earthscan. Extraído el 25 de marzo de 2009 de <http://www.interenvironment.org/cipa/asw-intro.htm>

Negociado del Censo de los Estados Unidos (1970). *Censo de Población y vivienda*.

Negociado del Censo de los Estados Unidos (1980). *Censo de Población y vivienda*.

Negociado del Censo de los Estados Unidos (1990). *Censo de Población y vivienda*.

Negociado del Censo de los Estados Unidos (2000). *Censo de Población y vivienda*.

Negociado del Censo de los Estados Unidos (2010). *Censo de Población y vivienda*.

Northeast-Midwest Institute and Congress for the New Urbanism (2001). *Strategies for successful Infill Development*. Washington, D.C.: Northeast-Midwest Institute

Organización de las Naciones Unidas (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, (Brundtland Report). . Extraído de <http://www.worldinbalance.net/pdf/1987-brundtland.pdf>.

ONU (2007). *Naciones Unidas reconoce con un premio el modelo urbanístico de Sant Boi*. Recuperado de [http://santboi.cat:8080/Publi013.nsf/4BC68F2CB8869F01C12572530048BAA8/\\$FILE/ViureGen07%204.pdf](http://santboi.cat:8080/Publi013.nsf/4BC68F2CB8869F01C12572530048BAA8/$FILE/ViureGen07%204.pdf)

Pascual Esteve, J. M. & Fernández Paricio, A. (2002). *La gobernanza democrática: Un nuevo enfoque para los grandes retos urbanos y regionales*. Colombia: América-Europa de Regiones y Ciudades (AERYC). Disponible en <http://www.aeryc.org/correspondencia/documents2010/documents/PUB%20BOGTA%20JA%20GOBERNANZA%20DEMOCRATICA,%20NUEVO%20ENFOQUE%20RETOS%20URBANOS%20Y%20REGIONALES.pdf>.

Pascual Esteve, J. M. & Fernández Paricio, A. (2005). *El fortalecimiento de la gobernanza local, nacional y global: La interacción entre los diferentes niveles de gobierno, entre sí y con la sociedad civil*. Disponible en <http://www.aeryc.org/correspondencia/documents2010/documents/PUB%20BOGTA%20JA%20GOBERNANZA%20DEMOCRATICA,%20NUEVO%20ENFOQUE%20RETOS%20URBANOS%20Y%20REGIONALES.pdf>

Picó, R. (1975). *Nueva geografía física, económica y social*.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2009). *La democracia democrática y PNUD*. Disponible en www.undp.org/governance.

Rogers, P. R. & Boyd, J. A. (2008). *An introduction to sustainable Development*. London, UK: Glen Educational Foundation, Inc..

Salazar-Martínez, A. (2009). ¿Qué es suelo? Pro-Geo. Disponible en <http://progeo.hypermart.net>

Salazar, L. (1995). Desarrollo sustentable/sostenible, poder y comunidad de diálogo. *Espacios*, 16 (1), 61-68.

Santana Rabell, L., Santiago Centeno, Z. & Rivera Ortiz, A. (2007). *La gobernanza democrática en Caguas: Una nueva forma de gobernar*. Caguas, PR: EMS Editores.

Torres, Lizandra (2006). Estudio Descriptivo de la Carretera Núm. 1 en Cayey. *Revista Cayey*, 82, pp. 13-20.

Universidad Metropolitana (2009). Center for Sustainable Development Studies. School of Environmental Affairs. *Sustainability of land use in Puerto Rico*.

- U.S. Department of Agriculture. National Agricultural Statistics Service (2009). *Census of Agriculture 2007: Puerto Rico, Island and Municipio Data. Vol. 1, Geographic Area Series, Part 52.*
- U.S. Environmental Protection Agency (2001). *Cómo alcanzar el desarrollo inteligente, II: 100 Políticas adicionales para su implementación.* Trad. Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable, Escuela de Asuntos Ambientales. San Juan, PR: UMET D.C. Recuperado de www.proyectosambientales.info
- Valentin, V. & Spangenberg, J. H. (2000). A guide to community sustainability indicators. *Environmental Impact Assessment Review* 20, 381-392.
- Vidal Beltrán, J.M. & Prats i Cátala, J. (2005). *Gobernanza: Diálogo Euro-Iberoamericano sobre el buen gobierno.* Instituto Nacional de Administración Pública, Madrid.
- World Resources Institute (WRI, 2002). *Sustainability simplified.* Extraído de www.wri.org

TABLAS

Tabla I

Perfil socioeconómico del municipio de Cayey

Año de fundación	1773
Extensión territorial	129 km ²
Número de Barrios	22 Barrios: Beatriz, Pueblo, Cedro, Cercadillo, Culebras Alto, Culebras Bajo, Farallón, Guavate, Jájome Alto, Jájome Bajo, Lapa, Matón Arriba, Matón Abajo, Montellano, Pasto Viejo, Pedro Ávila, Piedra, Quebrada Arriba, Rincón, Sumido, Toíta, Vegas.
Población	47,370 habitantes
Densidad poblacional (km ²)	367.21
Edad promedio entre los habitantes	35.5 años
Unidades de vivienda	17,782 viviendas
Tasa de empleo	86.99%
Sector de empleo principal	Manufactura; gerenciales, profesionales y relacionados; servicios educativos, sociales y de salud
Localización geoclimática	Costa central-sur. Zona montañosa, bosque subtropical.húmedo.

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos, Censo Poblacional (2000)

Tabla 2*Perfil socioeconómico del barrio pueblo de Cayey*

Año de fundación	1773
Extensión territorial	4.04 km ²
Población	15,706 habitantes
Densidad poblacional (en km ²)	3,888
Edad promedio entre los habitantes	35.5 años
Unidades de vivienda	1,570 viviendas
Tasa de empleo	86.99%
Sector de empleo principal	Manufactura; Gerenciales, profesionales y relacionados; Servicios educativos, sociales y de salud
Localización geoclimática	Costa central-sur. Zona montañosa, bosque subtropical.húmedo.

Fuente: Negociado del Censo de los Estados Unidos, Censo Poblacional (2000)

Tabla 3*Interpretación de los valores de INSU*

Valores de INSU	Interpretación del INSU
91 – 100	Muy alto (los propiciadores dominan)
61 – 90	Alto
31 – 60	Mediano
11 – 30	Bajo
1 – 10	Muy bajo (los agravantes dominan)

Tabla 4
Barrio Cayey Pueblo
tipo de estructura por unidad

Tipo de Estructura	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Estructura Terrera	144	38
Edificio	223	58
<u>Núm. Plantas</u>	<u>f</u>	<u>%</u>
2	208	93
3	6	3
4	1	0.4
5	0	0
6	0	0
7	0	0
Lote Vacante	17	4
Total	384	100

Tabla 5*Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Cayey Pueblo*

Criterio	Uso de Estructura
Vivienda f=92 29%	91 Casas; 1 Hospedería
Alimentación f=16 5%	4 Cafeterías; 3 Pizzerías; 3 Establecimientos comida rápida; 2 Panaderías; 1 Friquitín; 1 Estación WIC; 1 Plaza de Mercado 1 Industria de chocolates (pequeña)
Salud f=74 23%	16 Salones de belleza; 12 Farmacias; 27 Oficinas médicas; 4 Barberías; 3 Iglesias; 3 Funerarias; 2 Asilos de ancianos; 2 Botánicas; 2 Funerarias; 2 Ópticas; 1 Gimnasio.
Educación f=8 3%	2 Escuelas elementales; 2 Escuelas superiores; 2 Instituto Técnico; 1 Escuela de artes marciales; 1 Centro de tutorías
Recreación f=19 6%	6 Parques de recreación pasiva (plazas); 4 Bares; 3 Museos; 2 Salones de billar; 2 Agencias hípicas; 1 Salón de baile; 1 Coordinador de eventos y fiestas.
Comercio f=86 27%	24 Tiendas de ropa; 4 Tiendas de zapatos; 2 Tiendas de telas; 2 Tiendas de misceláneas; 2 Tiendas artículos deportivos; 2 Tiendas de accesorios para autos; 2 Tiendas de curiosidades; 1 Tienda efectos escolares; 1 Tienda por departamentos; 13 Oficinas de abogados; 6 Floristerías; 3 Financieras; 3 Joyerías ; 3 Mueblerías; 2 Talleres reparación autos; 2 Estudios fotográficos; 2 Casas de empeño; 2 Inmobiliarias; 1 Oficina de ingenieros; 1 Librería; 1 Agencia de seguros; 1 Oficina cable TV; 1 tienda equipo médico; 1 Tienda cerámicas; 1 Agencia de viajes; 1 Centro máquinas de coser; 1 Agencia guardias de seguridad; 1 Estación servicio gas;
Transportación f=9 3%	4 Estacionamientos públicos; 2 Estacionamientos municipales; 2 Estacionamientos privados; 1 Terminal de transportación pública.

Tabla 6

Avenida José de Diego, Cayey
tipo de estructura por unidad

Tipo de Estructura	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Estructura Terrera	32	35
Edificio	56	61
<u>Núm. Plantas</u>	<u>f</u>	<u>%</u>
2	53	95
3	3	5
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
Lote Vacante	4	4
Total	92	100

Tabla 7*Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Ave. José De Diego*

Criterio	Uso de Estructura
Vivienda f=26 25%	25 Casas; Hospedería
Alimentación f=6 6%	2 Pizzerías; 2 Establecimientos comida rápida; 1 Panadería; 1 Industria de chocolates (pequeña)
Salud f=15 14%	6 Salones de belleza; 4 Farmacias; 3 Oficinas médicas; 1 Gimnasio, 1 Funeraria
Educación f=04 4%	2 Escuelas superiores; 1 Instituto Técnico; 1 Escuela de artes marciales
Recreación f=2 2%	1 Salón de baile; 1 Coordinador de eventos y fiestas.
Comercio f=42 40%	12 Tiendas de ropa; 2 Tiendas de misceláneas; 2 Tiendas de zapatos; 2 Tiendas artículos deportivos 1 Tienda efectos escolares; 1 Tienda de accesorios para autos; 1 Tienda por departamentos; 1 Tienda de telas; 1 Tienda de curiosidades; 4 Farmacias; 3 Financieras; 3 Mueblerías; 2 Talleres reparación autos; 2 Joyerías; 2 Floristerías; 2 Oficinas de abogados; 1 Oficina de ingenieros.
Transportación f=5 5%	3 Estacionamientos públicos; 1 Estacionamiento municipal; 1 Terminal de transportación pública.
Servicios f=4 4%	4 Oficinas municipales (planificación, Dpto. Trabajo, Tecnología)
Total f=104 estructuras 100%	

Tabla 8

*Calle Luis Muñoz Rivera del Barrio Pueblo Cayey
tipo de estructura por unidad*

Tipo de Estructura	Frecuencia (f)			Porcentaje (%)
Estructura Terrera	28			33
Edificio	56			67
	<u>Núm. Plantas</u>	<u>f</u>	<u>%</u>	
	2	54	96	
	3	1	2	
	4	1	2	
	5	0	0	
	6	0	0	
	7	0	0	
Lote Vacante	0			0
Total	84			100

Tabla 9*Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Calle Luis Muñoz Rivera*

Criterio	Uso de Estructura
Vivienda f=11 19%	11 Casas
Alimentación f=3 5%	1 Plaza de Mercado; 1 Panadería; 1 Estación de alimentos para mujeres y niños (WIC)
Salud f=19 33%	1 Salón de belleza; 1 Barbería; 1 Iglesia; 3 Farmacia; 11 Oficinas médicas; 1 Instituto Ayuda Médica; 1 Laboratorio clínico.
Educación f=2 3%	2 Escuelas elementales
Recreación f=4 7%	1 Museo; 1 Plazas de recreo Ramón Frade; 1 Parque pasivo; 1 Agencia hípica.
Comercio f=15 26%	2 Tiendas de ropa; 1 Tienda de telas y uniformes; 1 Tienda de equipo médico; 1 Tienda de figuras de cerámica; 1 Agencia de viajes; 1 Botánica; 1 Joyería; 1 Oficina de ventas bienes raíces; 1 Centro máquinas de coser; 1 Oficina de guardias de seguridad; 1 Funeraria; 1 Barbería; 1 Salón de belleza; 1 Floristería.
Transportación f=1 2%	1 Estacionamientos privado.(capacidad 100 vehiculos)
Servicios f=3 5%	1 Alcaldía; 2 Oficinas gubernamentales
Total f=58 estructuras 100%	

Tabla 10
Calle Núñez Romeu, Barrio Pueblo Cayey
tipo de estructura por unidad

Tipo de Estructura	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Estructura Terrera	60	38
Edificio	89	56
<u>Núm. Plantas</u>	<u>f</u>	<u>%</u>
2	80	90
3	9	10
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
Lote Vacante	11	6
Total	160	100

Tabla 11*Distribución de los usos de las estructuras por criterios: Calle Núñez Romeo*

Criterio	Uso de Estructura
Vivienda f=46 43%	46 Casas
Alimentación f=4 4%	1 Pizzerías; 1 Friquitín; 2 Cafeterías
Salud f=17 16%	9 Salones de belleza; 3 Iglesias; 2 Farmacias; 2 Oficinas médicas; 1 Floristería.
Educación f=1 1%	1 Centro de tutorías
Recreación f=11 10%	4 Bares; 2 Museos; 2 Billares; 2 Plazas de recreo Ramón Frade y Paseo Iberoamericano); 1 Agencia hípica.
Comercio f=23 21%	10 Tiendas de ropa; 2 Tiendas de misceláneas; 2 Tiendas de zapatos; 5 Oficinas de abogados; 1 Librería; 1 Agencia de seguros; 1 Oficina de TV cable; 1 Oficina de ventas bienes raíces.
Transportación f=2 2%	1 Estacionamientos privado (capacidad 40 vehículos; 1 Estacionamiento municipal (capacidad 25 vehículos)
Servicios f=3 3%	1 Alcaldía; 2 Oficinas municipales.
Total f=107 estructuras 100%	

Tabla 12

Calle Santiago Palmer, Barrio Pueblo Cayey
tipo de estructura por unidad

Tipo de Estructura	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Estructura Terrera	1	17
Edificio	5	83
<u>Núm. Plantas</u>	<u>f</u>	<u>%</u>
2	5	100
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
Lote Vacante	0	0
Total	6	100

Tabla 13

Calle Manuel Corchado, Barrio Pueblo Cayey
tipo de estructura por unidad

Tipo de Estructura				Frecuencia (f) Porcentaje (%)	
Estructura Terrera				8	62
Edificio				5	38
	<u>Núm. Plantas</u>	<u>f</u>	<u>%</u>		
	2	5	100		
	3	0	0		
	4	0	0		
	5	0	0		
	6	0	0		
	7	0	0		
Lote Vacante				0	0
Total				13	100

Tabla 14

Calle Heraclio Mendoza, Barrio Pueblo Cayey
tipo de estructura por unidad

Tipo de Estructura	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)
Estructura Terrera	15	56
Edificio	12	44
<u>Núm. Plantas</u>	<u>f</u>	<u>%</u>
2	11	92
3	1	8
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0
Lote Vacante	0	0
Total	27	100

Tabla 15

*Distribución de los usos de las estructuras por criterios:
Calle Heraclio Mendoza*

criterio	Uso de Estructura
Vivienda f=4 20%	4 Casas
Alimentación f=1 5%	1 Cafetería
Salud f=10 50%	5 Oficinas médicas; 1 Hogar de ancianos; 1 Farmacia; 1 Botánica; 1 Barbería; 1 Iglesia
Educación f=0 0%	
Recreación f=1 5%	1 Plaza de Recreo
Comercio f=3 15%	3 Oficinas de abogados
Transportación f=0 0%	
Servicios f=1 5%	1 Oficina Federal servicios al veterano
Total f=20 estructuras 100%	

Tabla 16*Resultados de los factores ambientales municipio de Cayey*

Indicador	Resultado (Situación Actual)	Objetivo de Planificación en 8 años (Situación Óptima)	Agravante (A) Propiciador (P)	Peso relativo asignado en el índice de sustentabilidad del municipio
1. Riesgo a contaminación ambiental debido a falta de conexión de alcantarillado Sanitario (Porcentaje de hogares que no tienen servicios de alcantarillado sanitario)	91.17%	Reducir en un 5.5%	A	a = 0.74
2. Desarrollo de presión en áreas rurales (Densidad de viviendas por km ² en el área rural)	246 viviendas / km ²	No aumentar	A	b = 1.54
3. Acceso a espacios naturales abiertos en áreas urbanas (Cantidad de residentes del área urbana que disponen del uso de áreas naturales y espacios abiertos como parques, a 15 minutos del hogar caminando 500 metros de distancia)	100%	Mantener	P	c = 1.50
4. Cantidad de desperdicios sólidos, no peligrosos, generados por residente (Datos de ADS)	1.00%	3.6 máximo lbs/persona/día	P	d = 0.84
5. Total de desperdicios sólidos, no peligrosos, reciclados (Relación entre total de desperdicios sólidos, no peligrosos y total de desperdicios sólidos, no peligrosos reciclado anualmente en el municipio) (Dato Estudio ADS 2006)	1.63%	Un mínimo de 35%	P	e = 3.90
6. Cantidad de bióxido de carbono emitida por residencia (Liberación de CO ₂ por Kwh. de electricidad consumido por vivienda)	9,117	Reducir un 16%	A	g = 0.70
7. Liberación industrial de sustancias tóxicas al ambiente (Liberación de sustancias tóxicas al ambiente local en libras por km ² por las industrias regulado por EPCRA)	470	Que no aumente	P	h = 0.84
8. Consumo de agua por residencia (Consumo en galones por vivienda por día según PRASA)	238	Reducir un 27%	A	g = 0.84

Fuente: Negociado del Censo Federal, Censo de Población y Vivienda de 2000, Puerto Rico; Junta de Planificación, Programa de Planificación Económica y Social, Oficina del Censo; PRASA, EPA y ADS.

Tabla 17

Distribución de los resultados de los indicadores ambientales por agravantes y propiciadores del municipio Cayey

Indicadores Ambientales Agravantes

Núm. Indicador	Resultado	Peso Dentro del índice	Producto $X_n^{\acute{a}}$
1	91.17	a = 0.74	(91.17)(0.74) = 67.46
2	246	b = 1.54	(246)(1.54) = 378.84
6	9,117	g = 0.64	(9117)(0.64) = 5,834.88
8	238	i = <u>0.84</u>	(238)(0.84) = 199.92
		Total	3.76

$$IAA = \frac{X_1^a X_2^b X_7^g X_9^i}{10} = \frac{(67.46)(378.84)(5834.88)(199.92)}{10}$$

$$IAA = \frac{164}{10} = 16.40$$

Indicadores Ambientales Propiciadores

Núm. Indicador	Resultado	Peso Dentro del índice	Producto $X_n^{\acute{a}}$
3	100 %	c = 1.50	(100)(1.50) = 150
4	1.00 %	d = 0.84	(1)(0.84) = 0.84
5	1.63%	e= 3.90	(1.63)(3.90) = 6.36
7	470	h = <u>0.70</u>	(470)(0.7) = 329
		Total	6.94

$$IPA = \frac{X_3^c X_5^e}{10} = \frac{(150)(0.84)(6.36)(329)}{10} = \frac{48501}{10} = 2636.4$$

Tabla 18*Distribución del suelo de Cayey en 1990 – 2000*

	1990	2000
Población de	46,553	47,370
Área (km ²)	128.75	128.75
Densidad (hab./km ²)	361.58	367.92
Zona Urbana	34,077	43,723
Área Urbana (km ²)	94.25	118.84
Densidad Urbana (hab./km ²)	361.56	367.91
Zona Rural	12,476	3,647
Área Rural (km ²)	34.50	9.91
Densidad Rural (hab./km ²)	361.62	338.01

Fuente: Negociado del Censo Federal, Censo de Población y Vivienda de 2000, Puerto Rico; y Junta de Planificación, Programa de Planificación Económica y Social, Oficina del Censo

Tabla 19*Resultados de los indicadores socioeconómicos del municipio de Cayey*

Indicador	Resultado (Situación Actual)	Objetivo de Planificación en 8 años (Situación Óptima)	Agravante (A), Propiciador (P)	Peso Relativo Asignado en el índice de sustentabilidad del municipio
9. Tierras altamente valiosas para la agricultura (Relación entre el total de suelos de alto valor agrícola y el total de suelo rural)	86%	Que no Cambie	P	j = 1.60
10. Tierras dedicadas activamente a la agricultura (Relación entre el total de terreno agrícola activo y el total de suelo rural)	14.11%	Que no Cambie	P	k = 1.00
11. Cantidad de personas que trabajan en su lugar de residencia (Relación entre el número de residentes en la fuerza trabajadora y el número de residentes que trabajan en la misma municipalidad)	69.7%	Que por lo menos el 60% trabaje en	P	l = 1.90
12. Re-poblamiento de áreas urbanas (Densidad poblacional en las áreas urbanas, personas por km ² X 100)	367.91	Aumentar un 11%	P	m = 2.20
13. Cantidad de personas que viven en sectores inundables (Total de personas que vive en áreas inundables, <i>AE floodways</i>)	1,349	Ningún residente	A	n = 0.90
14. Índice socio-económico (Índice de actividad socio económica en el municipio)	81.36%	Aumentar a 100	P	o = 2.40

Fuentes: Negociado del Censo Federal, *Censo de Población y Vivienda de 2000*, *Censo Agrícola de Puerto Rico*; y Junta de Planificación, *Programa de Planificación Económica y Social*, *Oficina del Censo*

Tabla 20

Distribución de los resultados de los indicadores socioeconómicos por agravantes y propiciadores del municipio Cayey

Indicadores Socioeconómicos Agravantes (ISA)

Núm. Indicador	Resultado	Peso Dentro del índice	Producto $X_n^{\acute{a}}$
13	1,349	n = <u>0.90</u>	(1349)(0.90) = 1214.1
		Total 0.90	
$ISA = \frac{X_{14}^n}{10} = \frac{(1349)(0.90)}{10} = \frac{1214.1}{10} = 121.41$			

Indicadores Socioeconómicos Propiciadores (ISP)

Núm. Indicador	Resultado	Peso Dentro del índice	Producto $X_n^{\acute{a}}$
9	86	j = 1.60	(86)(1.6) = 137.6
10	14.11	k = 1.00	(14.11)(1.0) = 14.11
11	69.7%	l = 1.90	(69.7)(1.9) = 132.43
12	367.91	m = 2.20	(367.91)(2.2) = 809.40
14	81.36%	o = <u>2.40</u>	(81.36)(2.40) = 195.26
		Total 9.10	
$ISP = \frac{X_{10}^j X_{11}^k X_{12}^l X_{13}^m X_{15}^o}{10} = \frac{(137.6)(14.11)(132.43)(809.40)(195.26)}{10} = \frac{406.37}{10}$			
$ISP = \frac{406.37}{10} = 40.63$			

Tabla 21

Distribución de las variables que componen el índice socioeconómico Cayey 2000

VARIABLES DEL ÍNDICE DE MEJORAMIENTO ECONÓMICO (IM)

Ingreso Per-cápita (IP) \$7,027

Ingreso Promedio por Familia (IPF) \$15,939

Nivel Educativo Promedio (NE) 7874

Índice de Mejoramiento $IM = (IP) (IPF) (NE) = 881.91$

VARIABLES DEL ÍNDICE DE DETERIORO ECONÓMICO (ID)

Número de Familias Debajo del Nivel de Pobreza (NFDP) 6,055

Tasa de Desempleo (TD) 1791

Índice de Deterioro $ID = (NFDP) (TD) = 10.84$

Índice Socioeconómico en Cayey año 2000 = $\frac{(IM)(ID)}{100} = 81.36$

Fuente: Informe de Auditoría M-07-59, del 25 de mayo de 2007, Unidad 4018, Auditoría Núm. 12675, Municipio Cayey, Anejo 3

Tabla 22*Resultados de los indicadores infraestructurales del municipio de Cayey*

Indicador	Resultado (Situación Actual)	Objetivo de Planificación en 8 años (Situación Óptima)	Agravante (A) o Propiciador	Peso Relativo Asignado
15. Inaccesibilidad al tránsito público (Relación entre el total de unidades que no tienen al menos un solo servicio de transportación público que lo conecte con las áreas urbanas y la totalidad de unidades)	100%	Que el 100% de los barrios sean servidos	P	p = 5.80
16. Uso de transportación pública (Relación entre el número de trabajadores de 16 años o más que usa transportación pública para ir a trabajar y el número que no los usa)	4.60%	Que aumente un 6%	P	q = 1 .10
17. Huella de la red vial. (Kilómetros de carretera por territorio del municipio)	4.77	Que no aumente	A	r = 1.50
18 Inaccesibilidad al consumo de agua potable (Total de residentes , clientes o no de la PRASA, que reciben servicios de agua que no cumplen de manera significativa con la reglamentación federal de agua potable.)	473	0 Sistemas que no cumpla de manera significativa	A	s = 1.60

Fuentes: Negociado del Censo Federal, *Censo de Población y Vivienda de 2000, Puerto Rico*; y Junta de Planificación, *Programa de Planificación Económica y Social, Oficina del Censo*

Tabla 23

Distribución de los resultados de los indicadores infraestructurales por agravantes y propiciadores del INSU en el municipio de Cayey

Indicadores Infraestructurales Agravantes

Núm. Indicador	Resultado	Peso Dentro del índice	Producto $X_n^{\acute{a}}$
17	4.77	r = 1.50	(4.77)(1.50) = 7.15
18	473	s = <u>1.6</u>	(473)(1.6) = 756.8
		Total 5.40	

$$IIA = \frac{X_{18}^r X_{19}^s}{10} = \frac{(7.15)(756.8)}{10} = \frac{5411.12}{10} = 541.11$$

Indicadores Infraestructurales Propiciadores

15	100	p = 5.8	(100)(5.8) = 580
16	4.60	q = <u>1.1</u>	(4.60)(1.1) = 5.06
		Total 4.60	

$$IIP = \frac{X_{16}^p X_{17}^q}{10} = \frac{(580)(5.06)}{10} = \frac{2934.8}{10} = 293.48$$

Tabla 24*Resultados de los indicadores institucionales del municipio de Cayey*

Indicador	Resultado (Situación Actual)	Objetivo de Planificación en 8 años (Situación Óptima)	Agravante (A) o Propiciador	Peso Relativo Asignado
19. Plan de uso de terrenos aprobado – Medido: Tiene un Plan Municipal de Uso de Tierras (Si o No)	1 Aprobado	Aprobado	P	t = 3.80
20. Índice de Fragilidad Fiscal (Mide la situación fiscal del municipio)	8.60%.	0	A	u = 4.40
21. Suelo protegido oficialmente (Relación entre la cantidad de terrenos protegidos oficialmente por el gobierno estatal o municipal y la cantidad total de terrenos municipales)	4.46%	Que no reduzca	P	v = 1.80

Fuente: Informe de Auditoría M-07-59, del 25 de mayo de 2007, Unidad 4018, Auditoría Núm. 12675, Municipio Cayey, Anejo 3

Tabla 25*Indicadores institucionales agravantes y propiciadores para el municipio de Cayey*

Indicadores Institucionales Agravantes

Núm. Indicador	Resultado	Peso Dentro del índice	Producto $X_n^{\acute{a}}$
20	8.60	u = <u>4.40</u>	(8.60)(4.4) = 37.84
		Total 4.40	

$$IINA = \frac{X_{21}^u}{10} = \frac{(8.60)(4.4)}{10} = \frac{37.84}{10} = 3.784$$

Indicadores Institucionales Propiciadores

19	1	t = 3.80	(1)(3.8) = 3.80
21	4.46	q = <u>1.80</u>	(4.46)(1.80) = 8.028
		Total 5.60	

$$IINP = \frac{X_{20}^t X_{22}^q}{10} = \frac{(3.80)(8.028)}{10} = \frac{30.5064}{10} = 3.05064$$

Tabla 26*Indicadores agravantes del INSU para el municipio de Cayey*

Núm. Indicador	Resultado	Peso Dentro del índice	Producto $X_n^{\acute{a}}$
1	91.17	a = 0.74	(91.17)(0.74) = 67.46
2	246	b = 1.54	(246)(1.54) = 378.84
6	9117	g = 0.64	(9117)(0.64) = 5834.88
7	238	i = 0.84	(238)(0.84) = 199.92
14	1,349	n = 0.90	(1349)(0.90) = 1214.1
17	4.77	r = 1.50	(4.77)(1.50) = 7.15
18	473	s = 1.60	(473)(1.6) = 756.8
20	8.60	u = 4.40	(8.60)(4.4) = 37.84

$$IA = \frac{X_1^a X_2^b X_4^d X_7^g X_9^i X_{14}^n X_{18}^r X_{19}^s X_{21}^u}{10} (100)$$

$$IA = \frac{(67.46)(378.84)(5834.88)(199.92)(1214.1)(7.15)(756.8)(37.84)}{10} (100)$$

$$IA = 33.58\%$$

Tabla 27

Indicadores propiciadores del INSU

Núm. Indicador	Resultado	Peso Dentro del índice	Producto $X_n^{\acute{a}}$
3	100	c = 1.50	(100)(1.50) = 150
4	1.00	d = 0.84	(1.00)(0.84) = 0.84
5	30	e = 3.90	(30)(3.90) = 117
7	470	h = 0.70	(470)(0.70) = 329
9	86	j = 1.60	(86)(1.6) = 137.6
10	14.11	k = 1.00	(14.11)(1.0) = 14.11
11	69.7	l = 1.90	(69.7)(1.9) = 132.43
12	367.91	m = 2.20	(367.91)(2.2) = 809.40
14	81.36	o = 2.40	(81.36)(2.40) = 195.26
15	100	p = 5.80	(100)(5.8) = 580
16	4.60	q = 1.10	(4.60)(1.1) = 5.06
19	1	t = 3.80	(1)(3.8) = 3.80
21	4.46	q = 1.80	(4.46)(1.80) = 8.028

$$IP = \frac{X_3^c X_5^e X_{10}^j X_{11}^k X_{12}^l X_{13}^m X_{15}^o X_{16}^p X_{17}^q X_{20}^t X_{22}^a}{10} (100)$$

$$IP = \frac{(150)(0.84)(6.36)(329)(137.6)(14.11)(132.43)(809.40)(195.29)(580)(5.06)(3.80)(8.028)}{(100)}$$

10

$$IP = 9.59\%$$

Índice de Sustentabilidad del Municipio de Cayey

$$\text{IP} = 9.59$$

$$\text{IA} = 33.58$$

$$\begin{aligned}\text{INSU} &= \sqrt{\frac{\text{IP}}{\text{IA}}} \times 100 = \sqrt{\frac{9.59}{33.58}} \times 100 = \sqrt{0.2856} \times 100 \\ &= 0.5344 \times 100\end{aligned}$$

$$\text{INSU} = 53.44\% \text{ Mediano en sustentabilidad}$$

FIGURAS

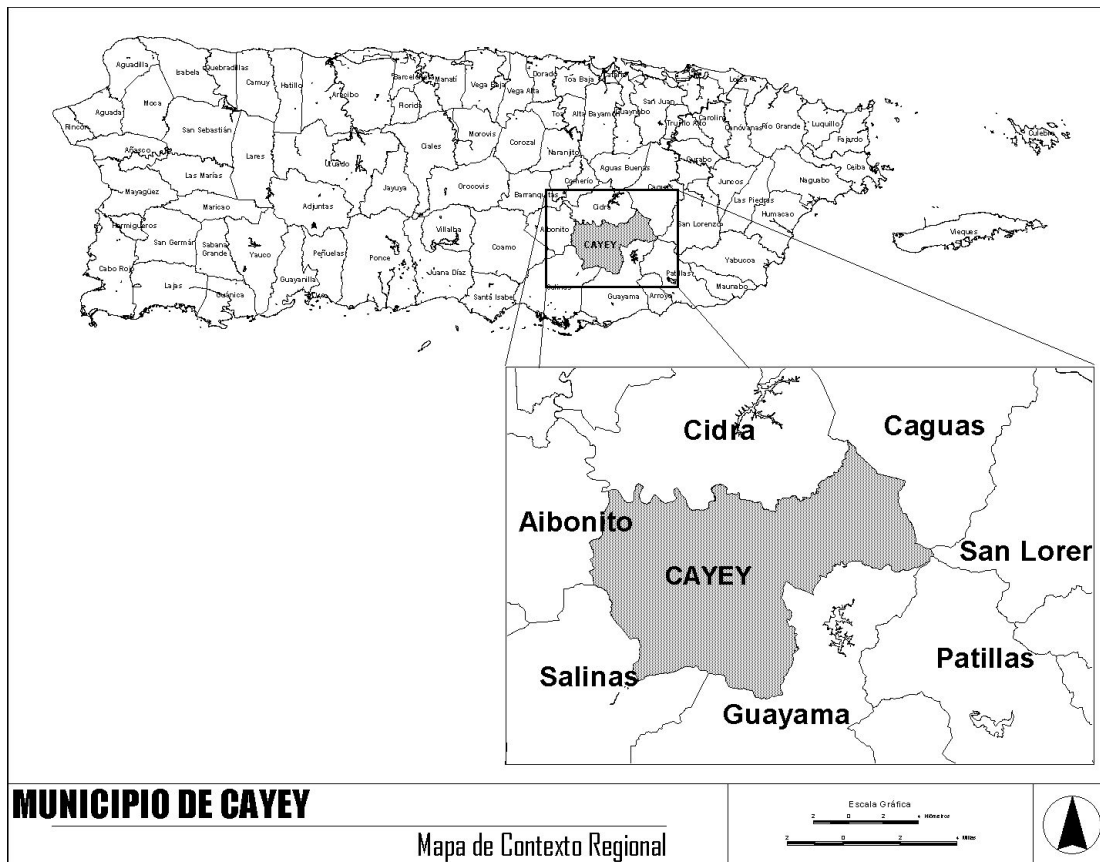


Figura 1 Localización de Cayey

Fuente: Plan Territorial de Cayey, 2004

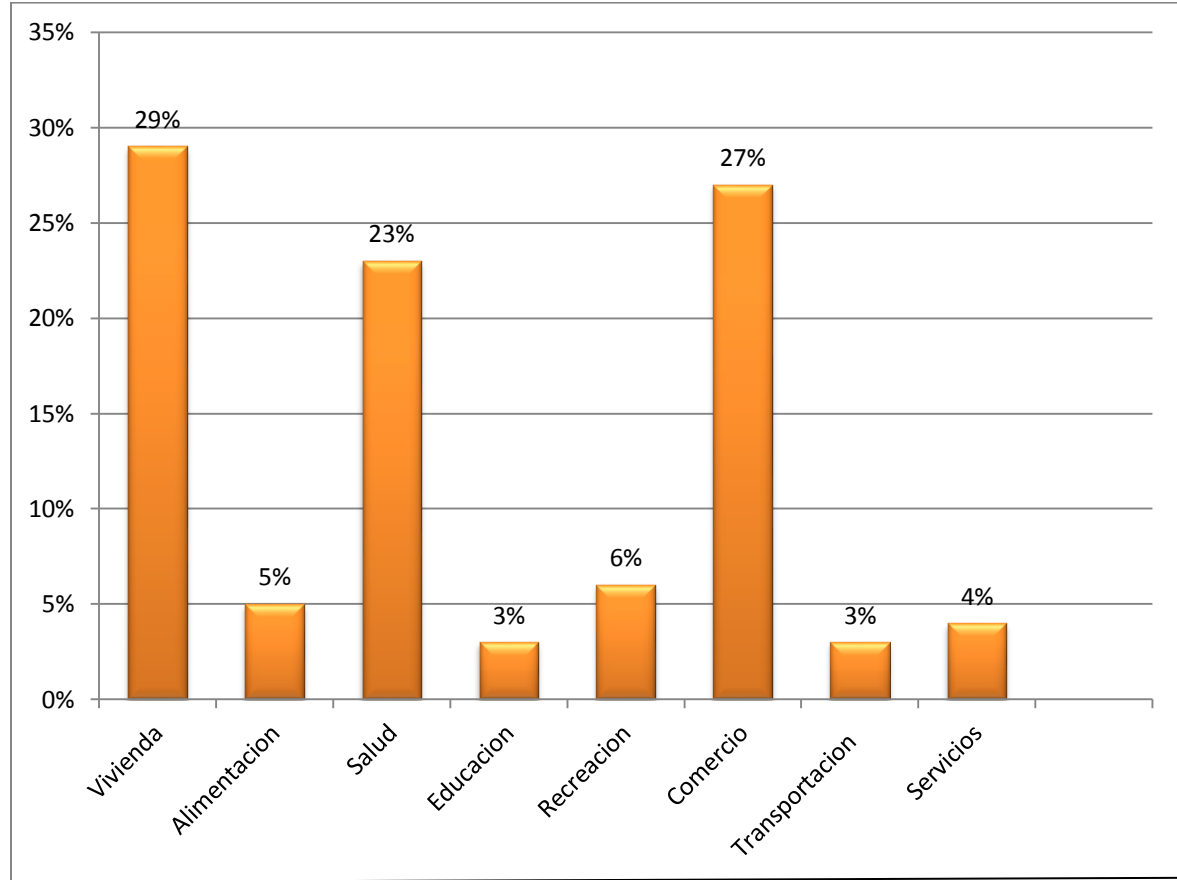


Figura 2

Uso de estructuras centro de Cayey pueblo

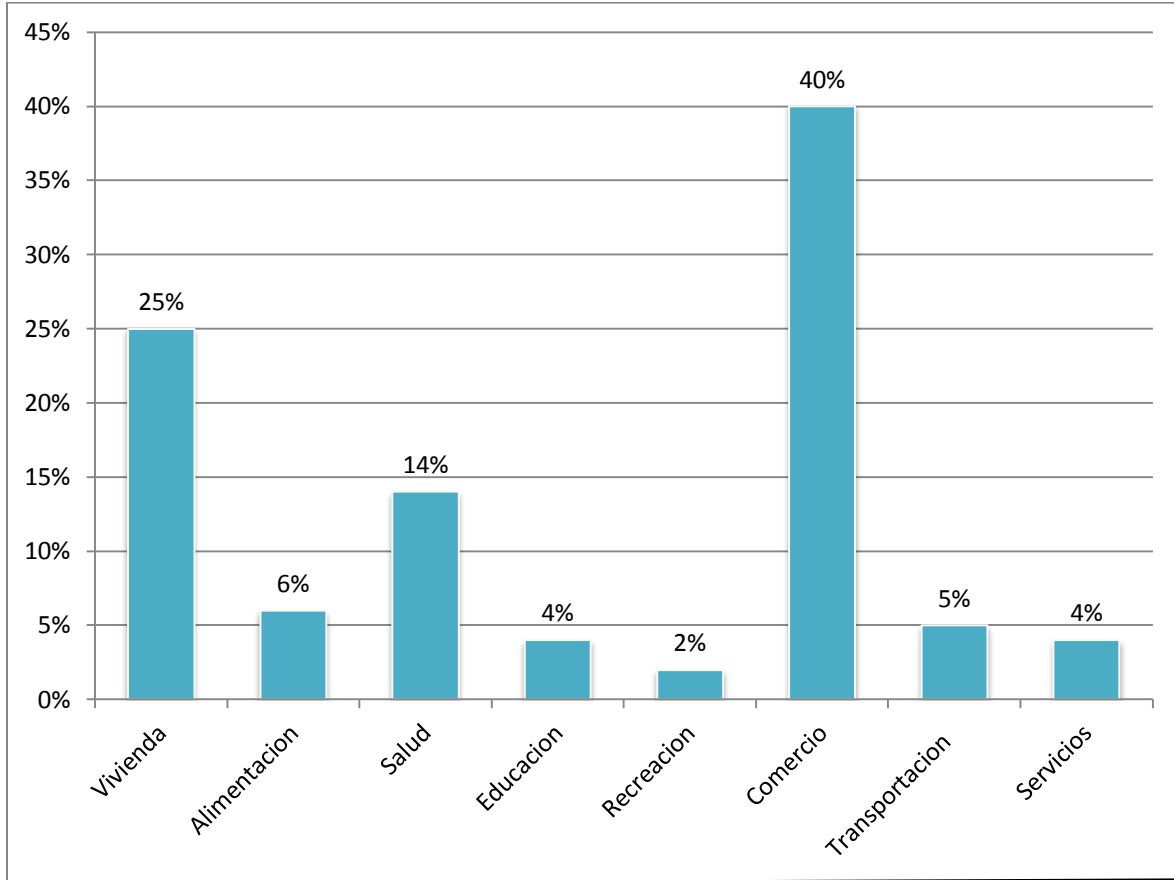


Figura 3

Uso de Estructuras Ave. José De Diego

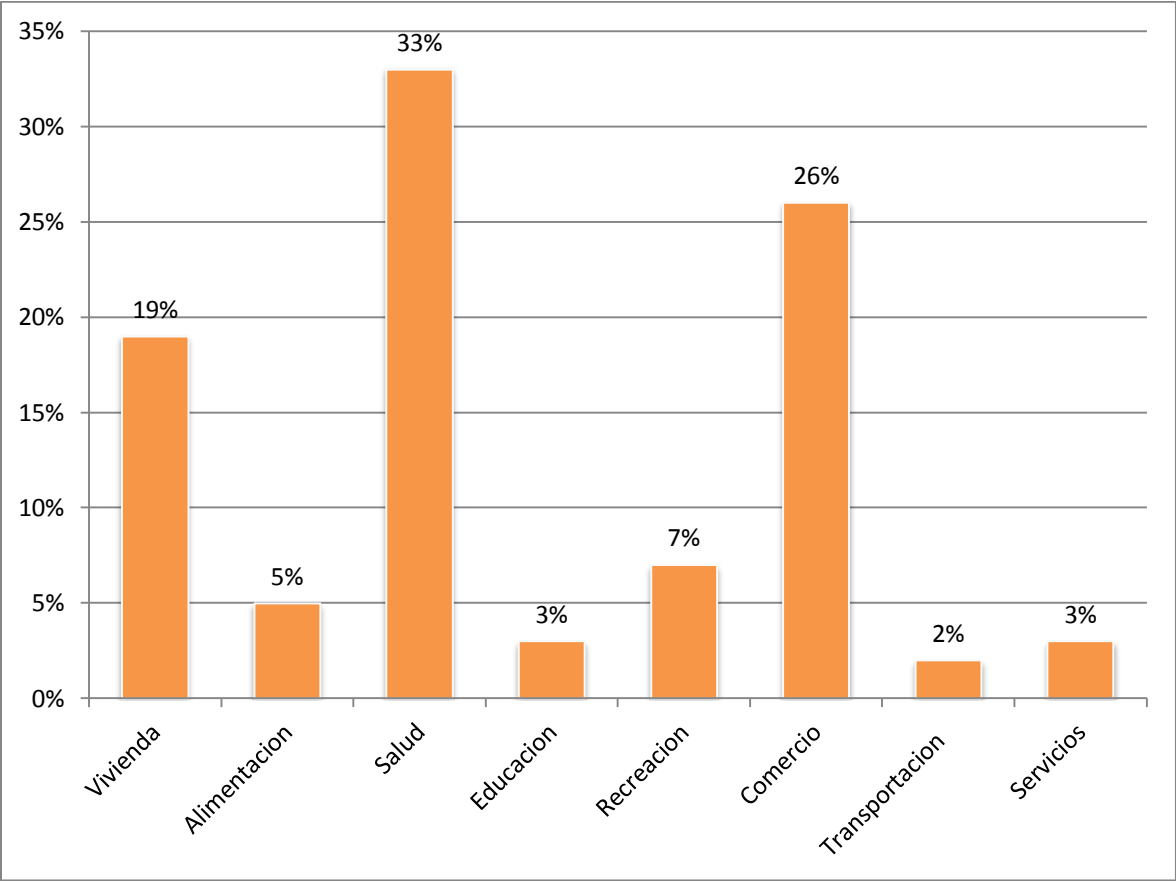


Figura 4

Uso de Estructuras Calle Luis Muñoz Rivera

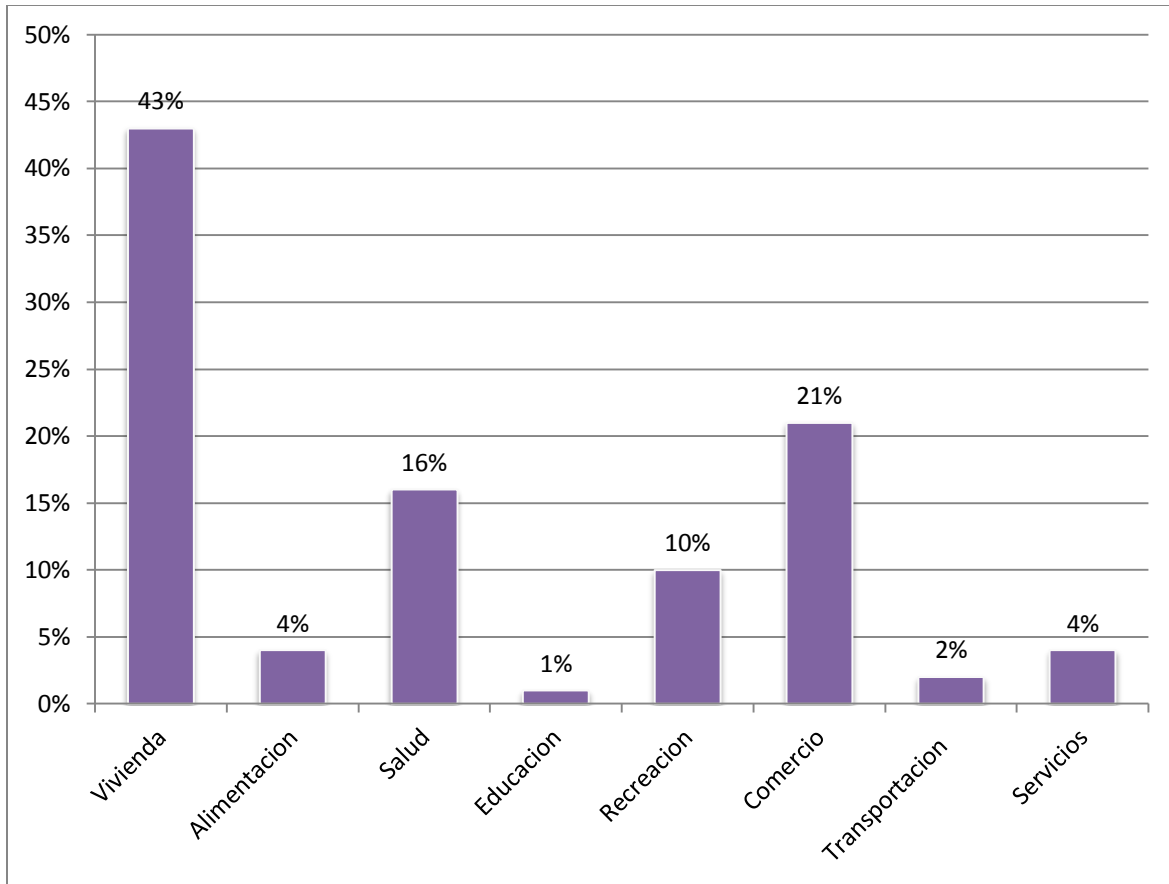


Figura 5

Uso de Estructuras Calle Núñez Romeo

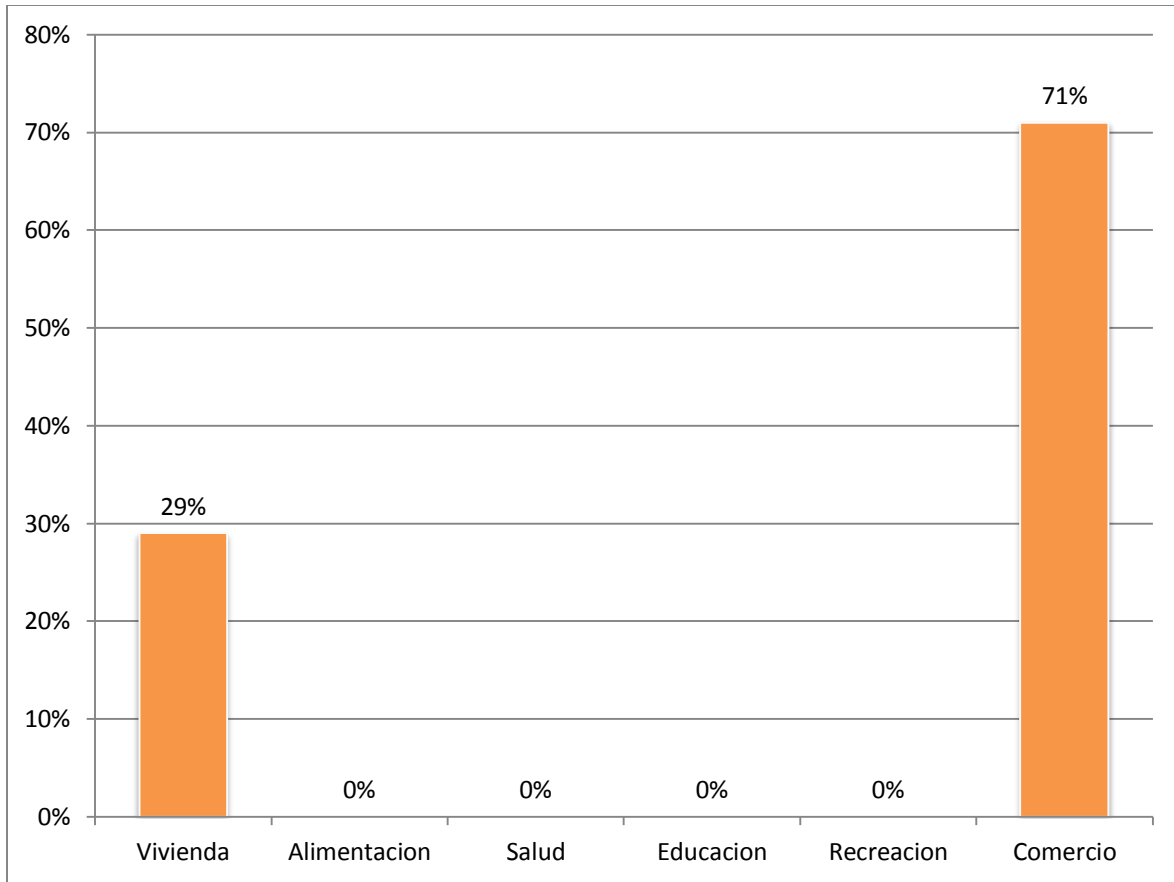


Figura 6

Uso de Estructuras Calle Santiago Palmer

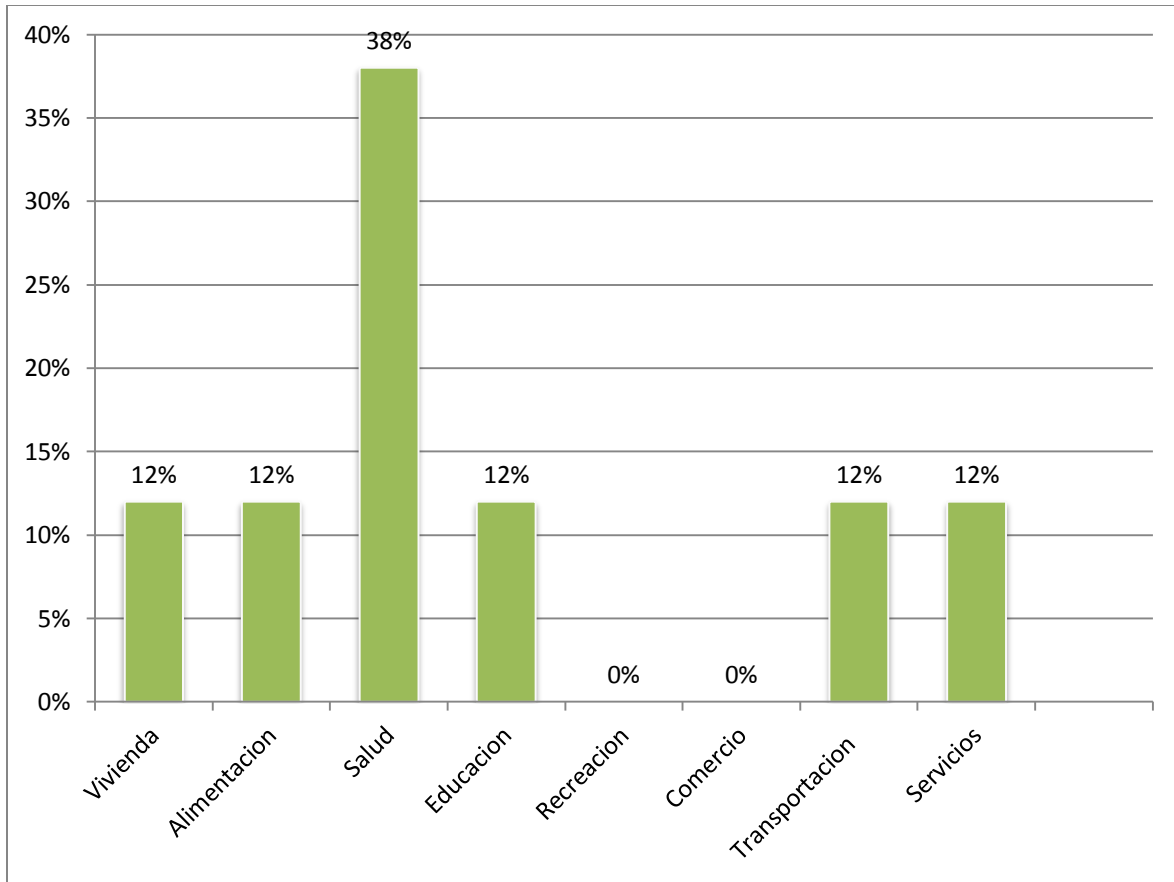


Figura 7

Uso de Estructuras Calle Manuel Corchado

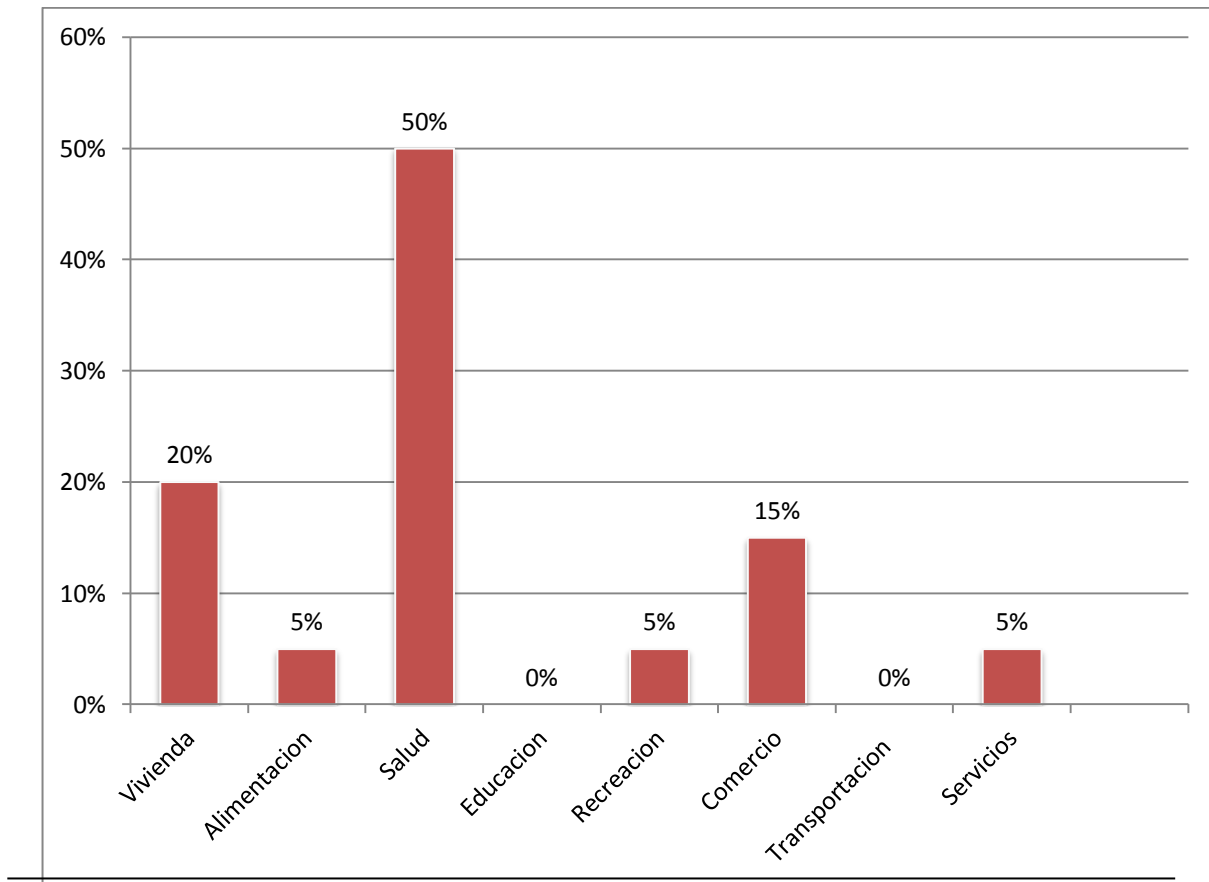


Figura 8

Uso de Estructuras Calle Heraclio Mendoza

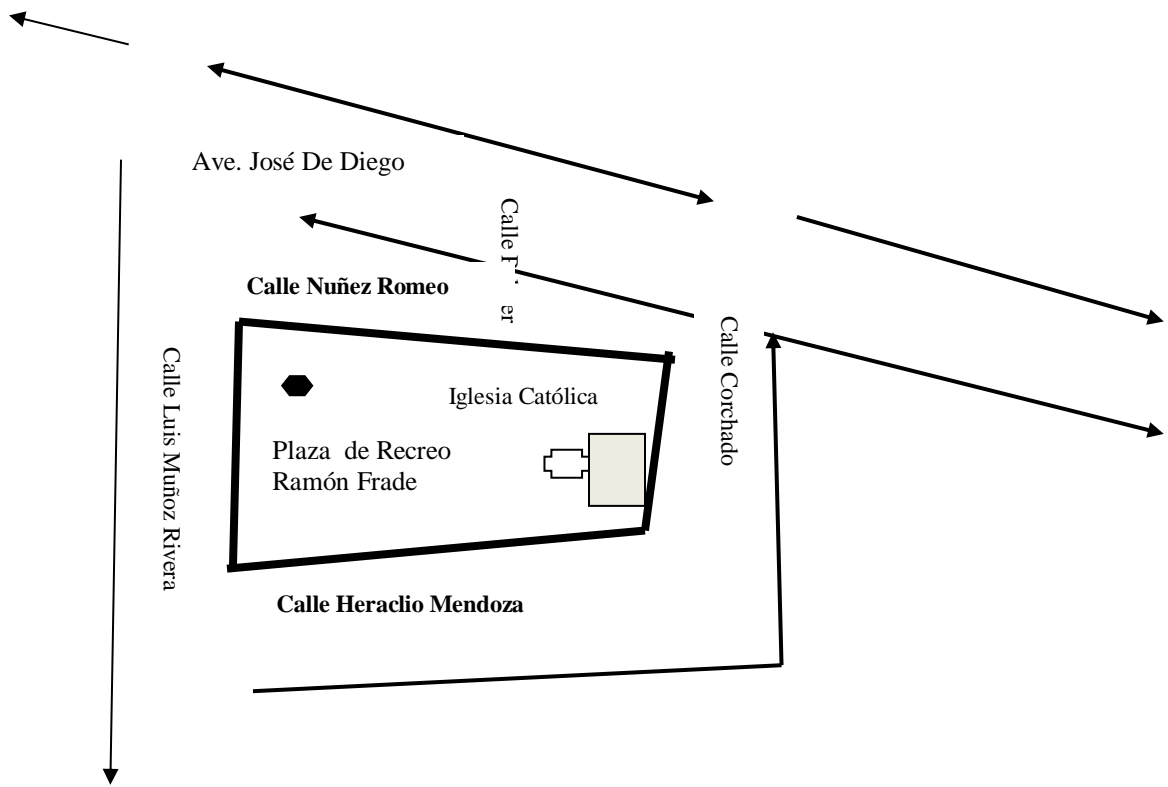


Figura 9 Avenidas y Calles que Rodean el Centro Urbano Barrio Cayey Pueblo

Fuente: Elaboración propia

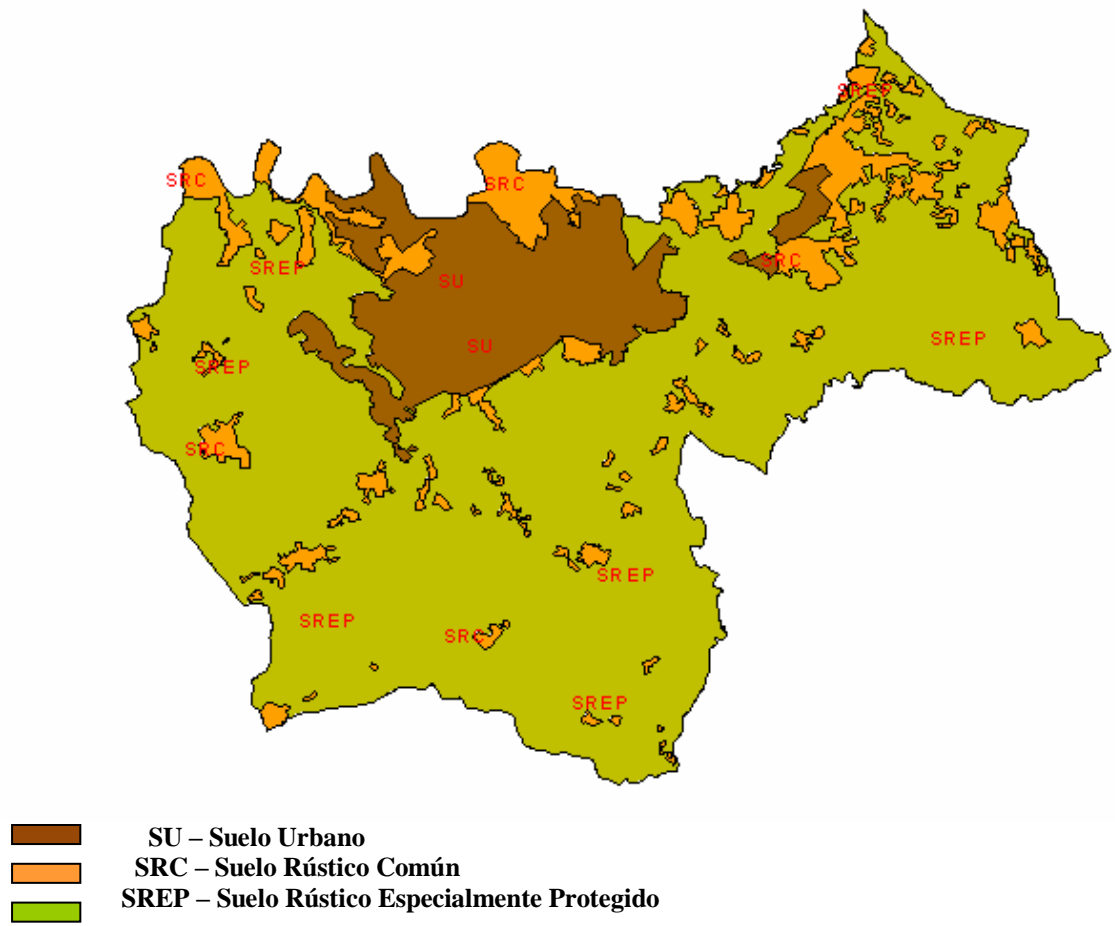


Figura 10 **Ilustración de la Alternativa Preferida para Elaborar el Plan Territorial de Cayey**

APÉNDICE 1

FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA DE LA SITUACIÓN URBANA DEL BARRIO CAYEY PUEBLO

Nombre de la avenida o calle: _____ Fecha de evaluación: _____

Categoría I: Tipo de estructura por unidad

Número Caso (Orden de observación)	A. Casa terrera	B. edificio	¿Cuántas Plantas?							Otra Observación Pertinente
			2	3	4	5	6	7		

Categoría II: Apariencia o Estado Físico de la Estructura

Número de Caso (Orden de observación)	A. Estructura Ocupada	B. Estructura Desocupada	Estado del Uso			
			Condición Excelente	Condición Adecuada	Condición Deterioro	Condición Abandono

Categoría III: Uso de la estructura (seleccionar y anotar la descripción aplicable en cada criterio)

Número de Caso (Orden de observación)	Criterio A: Vivienda (Casa, Apartamento, Dormitorios, Hospedería Hotel)	Criterio B: Alimentación (Tienda pequeña de abastos, Colmado, Supermercado, Panadería, Friquitín Cafetería, Fonda, Pizzería, Come y Vete, Restaurante de comida rápida, Restaurante)	Criterio C: Salud (Oficina Médica, Dispensario m médico, Centro de Primeros Auxilios, Centro médico-Quirúrgico, Institución de ayuda Psicológica o de salud mental,, Hospital, Farmacia, Gimnasio, Salón de belleza, Barbería, Funeraria, Cementerio, Iglesia o Templo religioso)	Criterio D: Educación (Escuela pública, Escuela privada , Escuela vocacional. Colegios técnicos post secundaria. Institución académica post Secundaria, Colegio o universidad)

Categoría III: Uso de la estructura (seleccionar y anotar la descripción aplicable en cada criterio)

Número de Caso (Orden de observación)	Criterio E: Recreación (Plaza de recreo, Parque de Recreación Pasiva, Parque Deportivo, Cancha Deportiva, Museo , Cinema , Teatro , Salón de baile, Discoteca , Salón de juegos de mesa o electrónicos, Club social , Fraternidad, Sororidad, Agencia hípica, Bar)	Criterio F: Comercio (Tienda Especializada en Venta de un Tipo Determinado de Artículo, Tienda por Departamentos, Centro Comercial, Solar Venta de Automóviles, Estación deGasolina, Taller de Servicios y Reparación de Automóviles)	Criterio G: Transportación y comunicación (Estación de Transportes Públicos Rutas Fuera del Municipio, Estación de Transporte Públicos Ruta Local , Estación de Taxis, Agencia de Viajes al Exterior de la Isla, Área de Estacionamiento Público, Área de Estacionamiento Privado, Estación de Radio Local, Imprenta)	Criterio H: Servicios Gubernamental y de Seguridad (Alcaldía, Oficina de una agencia gubernamental, Oficina de Correos, Estación de policía, Estación de bomberos)