



Ismael Hernández ⁽¹⁾, Ana Gloria Pérez ⁽²⁾, Efrén Jaimez ⁽¹⁾, Mario Guerra ⁽¹⁾, Mario Campos ⁽¹⁾, Jesús Pajón ⁽¹⁾, Jorge Olivera ⁽¹⁾, Joel Villariño ⁽¹⁾, Jorge Macle ⁽³⁾, Susana Vilar ⁽⁴⁾, Idelfonso R. Díaz ⁽⁵⁾, Ma. Cristina Muñoz ⁽⁶⁾, Lina Rey ⁽¹⁾, Loinel Rodríguez ⁽⁷⁾, Jany Fajardo ⁽⁷⁾, Ivette Molina Serpa ⁽⁸⁾, Ricardo Alonso ⁽⁹⁾, Miguel Díaz ⁽¹⁰⁾, Jesús Pérez ⁽¹⁰⁾, Julia María Hernández ⁽¹⁰⁾, Daysi Gómez ⁽¹⁰⁾

⁽¹⁾ Instituto de Geofísica y Astronomía

⁽²⁾ Taller de Transformación Integral del Barrio

⁽³⁾ Archivo Nacional de Cuba

⁽⁴⁾ Dirección Municipal de Salud

⁽⁵⁾ GEOCUBA

⁽⁶⁾ Delegación Provincial del CITMA, CH

⁽⁷⁾ Dirección Municipal de Planificación Física

⁽⁸⁾ Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí"

⁽⁹⁾ Dirección Municipal de Higiene y Epidemiología

⁽¹⁰⁾ CIPRO, CUJAE

La Habana

2002

Indice

Instituciones participantes	3
Introducción	5
Capítulo I: Caracterización del municipio Marianao	8
Capítulo II: Características generales del medio ambiente natural del municipio Marianao	12
Condiciones climáticas	12
Temperaturas	13
Precipitaciones	14
Relación entre los períodos seco y lluvioso	16
Otras características del clima	16
Ciclones Tropicales	16
Características geólogo-ambientales	17
Evaluación preliminar de los fenómenos físico-geológicos y escenarios de peligros geológicos	19
Geomorfología Urbana	21
Caracterización geomorfológico ambiental natural general	22
Neotectónica. Análisis del agrietamiento	22
Diseción vertical y Neotectónica	23
Regionalización ambiental	23
Sistemas morfodinámicos ambientales	24
Relación entre el relieve natural y la urbanización	24
Tipología geomorfológica urbana	24
Relación entre la dirección del relieve, la pendiente y la urbanización	26
Procesos geomorfológicos	26
Formas del relieve	26
Escenarios de peligros	27
Orden morfogenético de las formas del relieve	27
Eventos geomorfológicos futuros	29
Impactos ambientales geomorfológicos negativos en el relieve transformado	30
Indicadores morfométricos del relieve del municipio	31
Suelos	33
Hidrografía	34
Río Quibú	34
Caracterización de los residuales del Complejo Agroindustrial Manuel Martínez Prieto que descargan finalmente al río Quuibú	37
Río Almendares	41
Vegetación	45
Capítulo III: Características generales del medio socioeconómico del municipio Marianao	47
División Político-Administrativa	47
Actividad económica del municipio Marianao	47
Recursos Turísticos del municipio	48
Población	49
Salud	51
Salud e higiene ambiental	52
Educación	57
Vivienda	59

Cultura	60
Telefonía	60
Gasificación	61
Agua	61
Salideros	61
Caracterización general de los servicios de acueducto y alcantarillado	61
Servicios Comunales	62
Eficiencia Económica	67
Viales	67
Agricultura Urbana	67
Capítulo IV: Medio ambiente construido	69
Regulaciones urbanísticas	69
Zonas y Sectores de acuerdo a las regulaciones Urbanísticas del Municipio Marianao	69
Patrimonio	80
Caracterización general de las estructuras urbanas y valores patrimoniales que realzan la identidad local del municipio Marianao	80
Evaluación de la conservación física de los valores patrimoniales	81
Capítulo V: Principales problemas ambientales del territorio	86
Principales fuentes contaminantes	86
Problemas ambientales detectados	88
Problemas relacionados con las aguas terrestres	88
Problemas relacionados con la calidad del aire	92
Problemas relacionados con los suelos	95
Gestión y disposición final de desechos sólidos	96
Otros problemas ambientales	98
Problemas ambientales y percepción del riesgo por Consejos Populares	110
Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades detectadas en el municipio Marianao. Análisis preliminar	117
Conclusiones	122
Recomendaciones	123
Agradecimientos	125
Bibliografía	126
Anexos	133
Apuntes históricos sobre Marianao	135

Instituciones Participantes (por orden alfabético)

Direcciones de subordinación nacional:

- Archivo Nacional
- Centro de Investigaciones Hidráulicas (CIH, CUJAE)
- Centro de Investigaciones y Procesos (CIPRO, CUJAE)
- Centro Prevención y Mitigación de Desastres (PREMIDES, CUJAE)
- Delegación Provincial del CITMA en Ciudad de La Habana
- GEOCUBA
- Grupo de Gestión para la Educación Ambiental del Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona” (ISPEJV)
- Instituto de Geofísica y Astronomía
- Instituto de Medicina Tropical "Dr. Pedro Kourí"

Direcciones Provinciales:

- Centro Provincial de Higiene y Epidemiología (CPH)
- Centro Provincial de Patrimonio
- Grupo para el Desarrollo Integral de la Capital
- Parque Metropolitano

Direcciones Municipales:

- Cultura
- Defensa Civil
- Educación
- Forestal
- Higiene y Epidemiología
- Museo
- Planificación Física
- Poder Popular
- Recursos Hidráulicos
- Salud
- Servicios Comunes
- Talleres de Transformación Integral del Barrio

Introducción

El diagnóstico constituye la primera etapa del estudio ambiental de un territorio. Durante su realización se efectúa la revisión y recopilación de la información disponible, apoyado en recorridos, entrevistas y visitas a diferentes sitios, con el objetivo de identificar los problemas ambientales existentes, los que constituyen el centro de la atención de una gran cantidad de investigadores, especialistas, dirigentes y pobladores en general.

En el análisis de los problemas ambientales está el reconocimiento de los factores y variables, existentes y/o potenciales, que influyen en la ocurrencia de los eventos que se reflejan en el paisaje. Aunque también se definen como el déficit o defecto de racionalidad, exceso en la carga de los elementos de un consumo social sobre un soporte territorial, incapacidad o inconveniencia de expandir el soporte territorial para disminuir la carga o deficiencia general de sustentabilidad de un grupo social organizado, en todas sus formas de interpretación se integra dialécticamente la experiencia, por demás dramática, que ha acompañado al hombre a lo largo de su recorrido en el Holoceno (Cotilla y Alvarez, 1999).

El presente Diagnóstico Preliminar Ambiental constituye la culminación de la primera fase del Proyecto Evaluación Ambiental del Municipio Marianao. En él se evalúan las condiciones ambientales del territorio, con el propósito de conocer el estado actual de su medio ambiente, mediante la caracterización de los subsistemas natural, económico y social, así como la identificación de los principales problemas ambientales, todo lo cual propiciará el desarrollo de una gestión ambiental adecuada por parte del Gobierno municipal, que posibilitará la máxima racionalidad, fundamentalmente, en el proceso de toma de decisiones relativo a la conservación y protección del medio ambiente. Al mismo tiempo, en el documento se reúne una información valiosa, diversa y actualizada, que resultará de interés como material de consulta para profundizar en el conocimiento del municipio.

El documento está compuesto por cinco capítulos, desarrollado en 143 páginas, con 26 tablas y 32 figuras, entre fotografías y gráficos. Se acompaña de un Anexo Textual formado por 10 páginas

En el primer capítulo se realiza una caracterización general del municipio, mientras que el segundo capítulo presenta una caracterización general del medio ambiente natural y el tercero caracteriza el medio socioeconómico. El cuarto capítulo caracteriza el medio ambiente construido, dedicándose el quinto a analizar los principales problemas ambientales detectados en esta primera fase.

Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio Marianao

El presente diagnóstico se ha confeccionado a partir de la colaboración entre los proyectos de colaboración internacional "La Ciudad Sustentable: Participación, Educación y Gestión Ambiental Comunitaria", coordinado por el consorcio Italiano Habana-Ecópolis, y "Reducción de la vulnerabilidad a las inundaciones en áreas urbanas de alto riesgo en el municipio Marianao, Ciudad de La Habana", coordinado por la ONG de España Movimiento por la Paz, el Desarme y la Libertad (MPDL), ambos con financiamiento de la Unión Europea, con el proyecto "Evaluación Ambiental del municipio Marianao", coordinado por el Instituto de Geofísica y Astronomía y financiado por la Delegación Provincial del CITMA de Ciudad de La Habana.

Capítulo I: Caracterización del municipio Marianao

El municipio Marianao, con una extensión superficial de 21.67 km², se encuentra situado al oeste de la capital cubana, limitando al Norte con el municipio Playa, al este con los municipios Plaza de la Revolución y Cerro, al Sur con el municipio Boyeros y al Oeste con el municipio La Lisa.

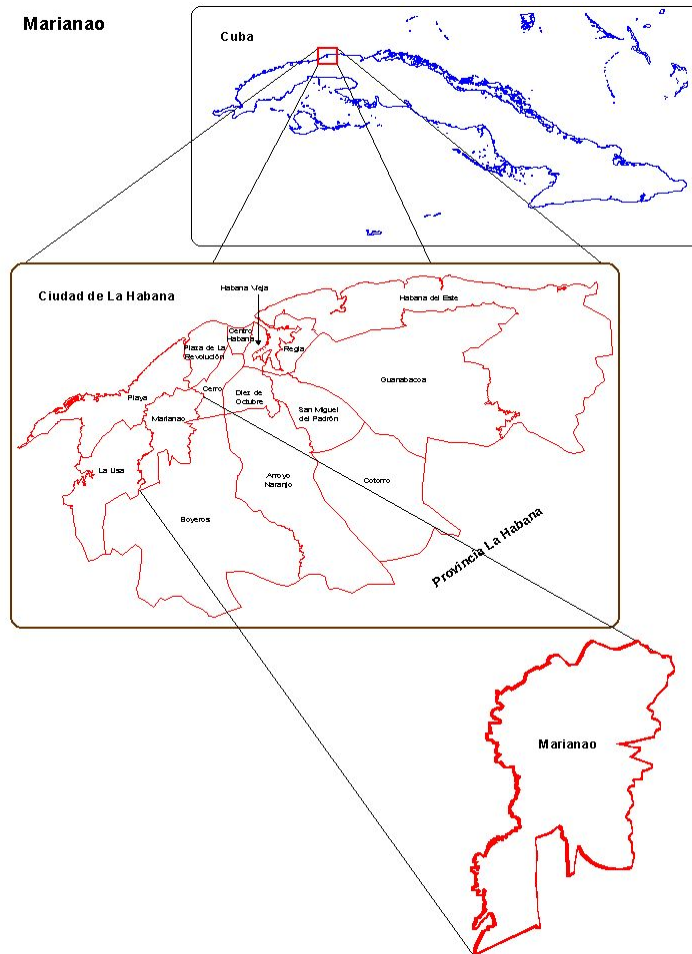


Fig. 1. Localización del municipio Marianao

Los límites oriental y occidental actuales del municipio Marianao están constituidos por los cauces fluviales de los ríos Almendares y Quibú, respectivamente, lo que permite apoyar la idea del origen aborigen de su nombre a partir de una corruptela del vocablo aborigen Mayanabo que significa "tierra entre dos aguas", a pesar de conocer que en sus orígenes, el territorio ocupado por el municipio se extendía mucho más allá de las fronteras actuales, lo que hace poner en duda este criterio, a pesar de ser el más extendido.

El municipio tiene alrededor de 139000 habitantes y una densidad de población superior a 6360 habitantes por kilómetros cuadrados.

Marianao tiene un promedio histórico de precipitaciones de 1434 mm, distribuidas de forma variada en el tiempo, siendo los meses de junio (230.1 mm) y septiembre (200.0 mm) los que reportan los mayores valores. La presencia de fenómenos estacionales ha permitido registrar valores muy elevados en períodos cortos de tiempo, tal como ocurrió con el paso del ciclón Frederick en septiembre 1979, donde se registraron valores de 571.3 mm, la mayoría en menos de 48 horas y con el ciclón Alberto, en junio de 1982, con 702.7 mm.



Fig. 2. Reproducción de una parte de un mapa del siglo XVIII en el que aparece la referencia "Mayanabo, hoy Marianao". Fuente: Archivo Nacional de Cuba.

En Marianao se encuentra situado el segundo bosque en importancia de la capital; aunque presenta zonas aisladas con maleza compacta, árboles espaciados y otros de poco crecimiento existen suelos dedicados, fundamentalmente, al cultivo de la caña de azúcar.

Considerado un municipio de tipo urbano, tiene algunas áreas muy poco urbanizadas que están ocupadas, fundamentalmente, por zonas de producción agropecuarias, industriales y servicios, perteneciendo una parte extensa al Parque Metropolitano, pulmón verde de la Ciudad.

Entre los rasgos más notables del territorio se destaca la presencia de un número importante de centros educacionales, encabezados por Ciudad Escolar Libertad, primer cuartel convertido en escuela después de triunfo de la Revolución, donde radican escuelas de las diferentes enseñanzas en las que estudian miles de niños y jóvenes. Marianao tiene tres importantes centros de la enseñanza superior: el Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona"(ISPEJV); la Ciudad Universitaria "José Antonio Echeverría" (CUJAE) y el Instituto Técnico Militar "José Martí" (ITM), que durante muchos años albergó la sede del

Observatorio en el que se desarrollaron los primeros estudios sobre huracanes en Cuba. Entre otros centros destacados se encuentran el Instituto Preuniversitario "Manolito Aguiar", la Escuela de Música "Alejandro García Caturla", la Escuela de Pintura de "San Alejandro", así como un total de 32 escuelas primarias, 11 escuelas secundarias, 7 escuelas de enseñanza especial, una escuela de economía, un Instituto Tecnológico, el Centro Pro Danza y varios Círculos y Jardines de la Infancia, entre otros.

Marianao alberga el Museo Nacional de Alfabetización y el de Historia Natural "Antonio Núñez Jiménez", situados en Ciudad Escolar Libertad. Cuenta, asimismo, con un Museo Municipal y un Museo del Azúcar, que radica en el Complejo Agroindustrial "Manuel Martínez Prieto".

Radican en el municipio importantes centros culturales y deportivos.

Desde el punto de vista de la salud, el territorio cuenta con una red compuesta por varios hospitales, 4 policlínicos, clínicas estomatológicas, un complejo de Salud de Medicina Tradicional (CINSA), 190 Consultorios del Médico de la Familia, varios centros de asistencia para niños impedidos físicos y mentales, hogares de ancianos, maternos y un centro para mujeres con trastornos psiquiátricos. El índice de mortalidad infantil se ha mantenido en los últimos años por debajo de 9,0 por cada 1000 nacidos vivos.

A Marianao le tocó jugar un papel importante en el desarrollo de la provincia. En sus orígenes, por sus áreas pasaba el Camino Real que unía la Habana intramuros con el territorio con la zona de Vuelta Abajo, convertido en la Avenida 51, arteria fundamental de la localidad y una de las principales de la ciudad, lo que favoreció la aparición de los Quemados, su primer asentamiento, que data del año 1728, aunque el desarrollo de su urbanización y la mayor parte de las construcciones se realizaron en la primera mitad del siglo pasado.

Las soluciones de drenaje pluvial fueron a partir de zanjas entubadas en algunos tramos y abiertas en otros. Con el pasar de los años continuó el crecimiento a lo largo de las márgenes de los dos ríos principales, sus afluentes y zanjas de drenaje, construyéndose un gran número de viviendas con diferentes niveles de calidad, cuyas aguas residuales, en su mayoría, son vertidas sin tratamiento a los ríos, contribuyendo así a la contaminación de sus aguas.

La existencia de viviendas en ciudadelas, agrupadas en varios barrios insalubres que han sido catalogados como Sectores de Erradicación, por estar contemplados en los planes urbanísticos con vistas a su eliminación total, con tipologías constructivas predominantes de los tipos II a VIII superiores al 65% del fondo habitacional total, la mayoría de las cuales se encuentra en regular y mal estado, constituye la

principal problemática social del municipio, lo que trae como consecuencia un deterioro físico y ambiental.

En total existen nueve Barrios y dos Focos Insalubres, localizados fundamentalmente hacia el norte del municipio, los que surgieron a partir de la proliferación de viviendas en las márgenes de los ríos, zanjas y en las zonas aledañas a los tramos de vías férreas que atravesaban el territorio, sin un ordenamiento lógico y con un alto grado de hacinamiento e insalubridad, realizando el vertimiento de residuales hacia las zanjas, provocando un incremento en la contaminación ambiental. Estas zonas se caracterizan por la escasez de servicios primarios, infraestructura técnica deficiente y sin diseño de áreas exteriores.

A pesar de que en el transcurso del tiempo estas condiciones han ido cambiando puntualmente, debido al mejoramiento del estado técnico de los inmuebles, la construcción de fosas para el vertimiento de los residuales sólidos, entre otras acciones, aún existen graves problemas cuya solución total demanda de una elevada cantidad de recursos con los cuales no se cuenta en estos momentos.

El municipio se encuentra dividido en 95 circunscripciones, agrupadas en 6 Consejos Populares:

- 1 CAI - Los Angeles
- 2 Pocitos - Palmar
- 3 Zamora - Cocosolo
- 4 Libertad
- 5 Pogolotti - Finlay
- 6 Santa Felicia

Capítulo II: Características generales del medio ambiente natural del municipio Marianao

Condiciones climáticas

El clima de Cuba se caracteriza, fundamentalmente, por una elevada radiación solar que provoca temperaturas altas durante todo el año, aunque con un marcado ritmo anual; la variación estacional y espacial de las precipitaciones; la influencia casi todo el año de altas presiones y vientos alisios del Noreste, los que son sustituidos en invierno por vientos de dirección Norte; además de una intensa evaporación y elevada humedad del aire. A estas particularidades debemos añadir la existencia de vientos variables y calmas, la influencia estacional del continente norteamericano en invierno, que con el avance de los frentes y masas de aire frías, provocan cambios de tiempo, con un descenso marcado de las temperaturas.

Las características anteriores se manifiestan en el clima del municipio Marianao, el que, según la regionalización climática del Nuevo Atlas Nacional de Cuba, pertenece a la región Caribe y subregión Caribe Noroccidental, situadas dentro de la zona climática tropical.

Las condiciones climáticas ejercen una gran influencia en muchos de los problemas ambientales que se presentan en el territorio del municipio Marianao, como también ocurre con el resto del país. De este modo, la aparición de un conjunto de enfermedades, en determinadas épocas del año, está condicionada por el comportamiento de las variables meteorológicas. Entre estas enfermedades pueden citarse, entre otras, el incremento de las enfermedades diarreicas agudas (EDA) durante el período de julio y agosto, vinculadas con abundantes precipitaciones y los máximos de temperatura y el incremento de las infecciones respiratorias agudas (IRA) durante la etapa de entrada de los frentes fríos, en el período invernal.

En relación con la influencia del tiempo y el clima en la salud del hombre está establecido que (Lecha & Chugaev, 1989:22):

- Todos los elementos del estado del tiempo influyen en el hombre, aunque algunos desempeñan un papel especial.
- Tanto en las personas enfermas como en las sanas, las condiciones térmicas del medio ambiente juegan un rol importante.
- Los cambios no periódicos del estado del tiempo tienen un efecto importante en la sensibilidad meteorológica de los pacientes.

- En el estado de ánimo de las personas influye de manera determinante el paisaje, en combinación con las particularidades de las diferentes épocas del año (estaciones).

La influencia del clima sobre el hombre puede ser directa, cuando se trata de factores que no dependen de la higiene social de la comunidad o del individuo pero que influyen en el organismo (presión atmosférica, densidad del oxígeno disuelto en el aire); condicionada, cuyo efecto puede disminuir a través del empleo adecuado de medidas técnico sanitarias, un tipo conveniente de régimen de trabajo y descanso (humedad del aire, dirección del viento, radiación solar, global y ultravioleta, precipitaciones) cuyo efecto sobre el hombre depende del carácter del medio ambiente artificial; o indirecta, cuando se trata de aquellas condiciones de supervivencia y reproducción de los microorganismos en el medio ambiente y la composición de la fauna y la flora, cuya importancia radica en que constituyen la fuente más importante de alimentación pero que también pueden causar enfermedades en el hombre.

Por tanto, es importante el conocimiento de las condiciones climáticas del territorio pues el clima ejerce una gran influencia y determina, en gran medida, el estado funcional del individuo, su capacidad de trabajo, las necesidades vitales de alimentación, vestuario, vivienda, etc., y como resultado general de su estado de salud. En este sentido, se hace necesario tratar de establecer la vinculación de un cierto número de enfermedades y padecimientos de la población marianense no sólo con las condiciones ambientales del lugar donde viven, reducidas a la marginalidad o no, al estado de la vivienda, a su situación con respecto a los focos de enfermedades, como pueden ser las zanjas que atraviesan el municipio en trayectos superiores a 14 kilómetros, entre otros aspectos, sino también, a la relación que existe entre estas enfermedades y las condiciones climáticas, como parte de los elementos que integran el medio ambiente.

No existen estudios en el municipio que validen esta relación, a pesar de la existencia de grandes bases de datos existentes en los policlínicos, consultorios del médico de la familia y, por supuesto, en las direcciones municipales de Salud y de Higiene y Epidemiología.

Temperaturas

En el municipio la temperatura media anual del aire registra valores entre 24 y 26°C. Las temperaturas medias máximas absolutas se encuentran entre 34 y 36°C en toda el área del municipio, mientras que las temperaturas medias mínimas absolutas son de unos 12°C. En el territorio se manifiestan marcadamente las diferencias estacionales. Durante los meses de invierno recibe la influencia de los frentes fríos que vienen acompañados de masas de aire frío procedentes de la América del Norte y que provoca una disminución, en ocasiones notables, de la temperatura.

Precipitaciones

El promedio histórico de precipitaciones en el municipio es de 1434 mm, las que se distribuyen de forma variada en el tiempo, siendo los meses de junio (230.1 mm) y septiembre (200.0 mm) los de mayor precipitación. No obstante, debido a fenómenos estacionales, se han registrado valores muy elevados, tal como ocurrió con el paso del ciclón Frederick en septiembre 1979, donde se registraron valores de 571.3 mm, la mayoría en menos de 48 horas y con el ciclón Alberto, en junio de 1982, con 702.7 mm.

Las precipitaciones en el municipio Marianao tienen una gran variabilidad espacial y temporal. Entre las causas de la variación espacial de las precipitaciones podemos citar la distancia a las costas y las diferencias del relieve que, aunque pequeña, permite la existencia de diferencias locales. Sin embargo, debido a la falta de mediciones instrumentales, no es posible cuantificar ni modelar en el territorio la ocurrencia de este fenómeno, de ahí que generalmente se tomen como válidas las observaciones de las Estaciones de Casablanca y Santiago de las Vegas, a pesar de que si existen diferencias significativas entre el comportamiento de las lluvias en el municipio de referencia con respecto a ambas estaciones meteorológicas que pertenecen al Instituto de Meteorología

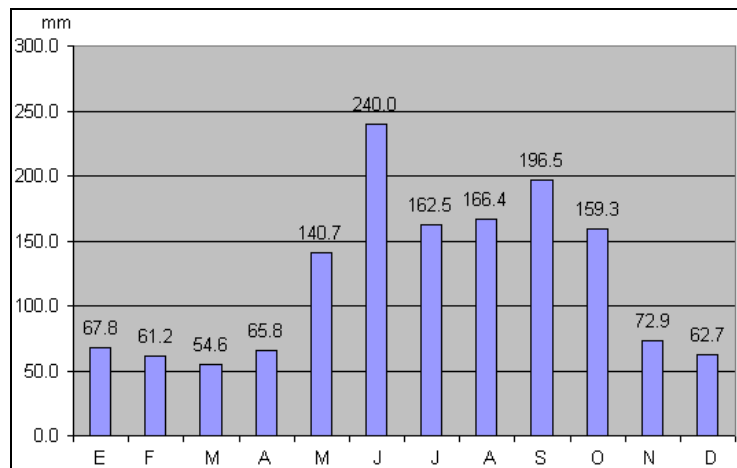


Fig. 3 Comportamiento de la lluvia promedio en Marianao (1952-2000).

Fuente: Empresa de Aprovechamiento Hidráulico

Tabla 1 Comportamiento de las precipitaciones (1952-2000).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Promedio	67.8	61.2	54.6	65.8	140.7	240.0	162.5	166.4	196.5	159.3	72.9	62.7	1450.2
Máxima	302.2	224.6	175.2	201.9	416.5	702.7	455.4	421.6	571.3	377.1	271.9	280.1	2174.0
Mínima	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.0	14.0	26.5	34.0	4.5	2.5	0.0	844.5

El análisis de los datos de la Tabla 3 y del gráfico de la figura 3, confirman la variación estacional de la precipitaciones. Este comportamiento de las precipitaciones puede compararse con los datos históricos obtenido del Observatorio del Colegio de Belén (1859-1925).

Tabla 2 Comportamiento de las precipitaciones en el Observatorio de Belén (1859-1925).

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Promedio	73.8	46.2	48.2	56.7	121.9	161.2	123.4	136.9	147.8	168.2	80.3	61.2	1225.6
Máxima	300.3	157.8	243.5	573.4	476.1	446.1	382.5	279.5	406.0	404.6	262.6	365.1	1648.0
Mínima	0.5	0.0	0.0	0.0	6.8	29.7	16.3	12.0	9.9	20.7	8.0	4.4	708.4

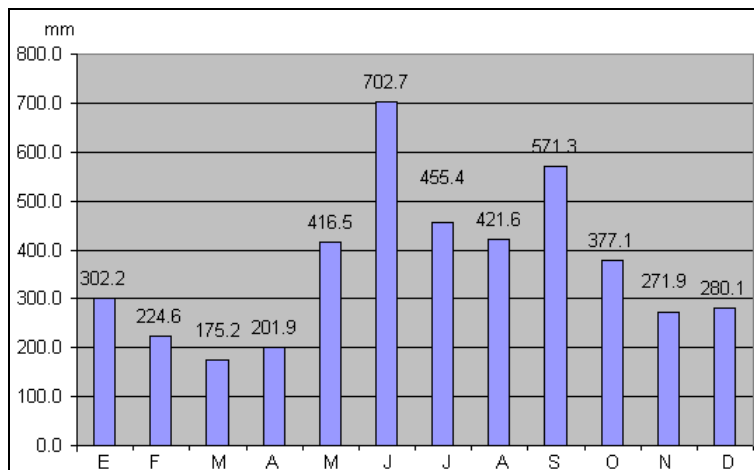


Fig. 4 Comportamiento de las precipitaciones en el Observatorio de Belén (1859-1925).

Tabla 3
Comportamiento de las precipitaciones
(según datos del Observatorio de Belén y del Instituto de Meteorología)

	1859-1925		1952-2000	
	Húmedo	Seco	Húmedo	Seco
Promedio	859.29	366.31	1065.4	384.9
Máxima	1352.30	789.50	1601.4	896.0
Mínima	383.10	133.30	594.0	57.0

La relación del período húmedo con respecto a la lluvia promedio en ambos lapsos de tiempo es de 70.1 % y 73.5 %, respectivamente, lo que no permite inferir cambios significativos en el comportamiento de las mismas.

Relación entre los períodos seco y lluvioso

Del total anual de precipitaciones se aprecia que, en ambas estaciones, más del 70 % de las precipitaciones caen en el período lluvioso, fenómeno muy similar al que ocurre en la provincia La Habana.

Otras características del clima

Otros rasgos importantes que caracterizan el clima del municipio Marianao los relacionamos a continuación:

- **Radiación solar:** según el valor medio anual que se recibe, en este municipio es alta y oscila entre 16 y 16,5 Mj/m², mientras que la insolación anual está en el rango de las 2 700 a 2 900 horas de luz.
- **Evaporación media anual:** oscila entre los 1800 y 2000 mm.
- **Humedad relativa anual:** es a las 7:00 horas de 85 % en la costa y 95 % en el interior y de 60 y 65 % respectivamente a las 13:00 horas.
- **Vientos:** son dominantes los del primer cuadrante, que van de Norte al Este, de los que son predominantes los alisios del NE, pero en invierno después de la entrada de los frentes fríos los vientos adoptan la dirección Norte.

Según la influencia de vientos locales recibe muy poca influencia de la brisa marina, aunque es posible percibirla fundamentalmente en el extremo norte del municipio, mientras que predomina la convergencia y formación de remolinos.

Ciclones Tropicales

Destacan en el territorio, por su importancia debido a la cantidad de lluvias aportadas, la presencia ocasional de los ciclones tropicales. Estos organismos meteorológicos, asociados a elevadas temperaturas, fuertes vientos y violentas precipitaciones, tienen una historia considerable en el archipiélago cubano y, por tanto, en el municipio Marianao. En este sentido, podemos destacar la influencia del ciclón Frederick, que afectó a las provincias habaneras los días 9 y 10 de septiembre de 1979.

Características geólogo-ambientales

En la constitución geológica del municipio se distinguen dos niveles estructurales: el superior, representado por la cobertura neot autóctona, integrada por secuencias de rocas sedimentarias cenozoicas tardías, de composición carbonatada y carbonato-terrágenas, que afloran en la porción noroccidental del territorio y un nivel estructural inferior, que pertenece al sustrato plegado de Cuba y que está representado por rocas carbonato-terrágenas y terrígenas del Cenozoico temprano y que afloran en la mitad Sur y Oriental del municipio. Estas secuencias sedimentarias están expuestas, formando una serie de bandas paralelas, que se extienden en dirección Noreste-Suroeste.

En la porción noroccidental del municipio, en los límites con los municipios Playa y La Lisa, aflora la banda más septentrional, la cual está integrada por las rocas carbonatadas de la Formación Güines; representada por calizas biodetríticas de grano fino a medio, fosilíferas, biohermicas, calizas dolomíticas, calizas micríticas sacaroidales y lentes ocasionales de margas y calcarenitas.

Este conjunto de rocas conforman el sustrato sobre el que se asienta gran parte del casco urbano del municipio, ocupando las zonas hipsométricamente más elevadas, sobre un relieve llano o suavemente ondulado (porción Norte y central de los Consejos Populares, Zamora-Cocosolo, Libertad y Santa Felicia), siendo de gran importancia, desde el punto de vista ambiental, por los procesos cárnicos que afectan a las rocas carbonatadas y que en mayor o menor medida han recibido el impacto de acciones antrópicas, tales como el vertimiento de residuales con la consiguiente contaminación de las aguas subterráneas, la colmatación o relleno de los sumideros naturales, que han provocado el desarrollo de zonas de inundación, así como el desarrollo de obras constructivas sobre cavidades cárnicas con la posible afectación de la estabilidad de dichas obras.

Inmediatamente al Sur del área de afloramiento de las rocas carbonatadas, yacen concordantemente las rocas de la Formación Cojímar, de composición carbonato-terrágena, predominando en la misma las margas calcáreas, arcillosas y arenáceas, cretas, calizas biodetríticas arcillosas y calcarenitas. Estas rocas se extienden por la porción centro-meridional del casco urbano del municipio (porción meridional de los Consejos Populares, Zamora-Cocosolo, Libertad y Santa Felicia), caracterizado por un relieve suave a ondulado y con pendientes relativamente fuertes hacia los límites Sur y Oeste del área de afloramiento de la formación. Dada las características litológicas anteriormente descritas los procesos erosivos por la acción del escurrimiento superficial son significativos, pudiéndose desarrollar en las zonas de mayores pendientes pequeñas cárcavas y otros procesos erosivos relacionados con deslizamientos de suelo y rocas.

Los fenómenos cárscicos se presentan sólo localmente. Las zonas donde predominan rocas con alto contenido de arcillas son susceptibles de presentar mal drenaje, pudiendo llegar a ser zonas inundables.

Las rocas de la Formación Cojímar son infrayacidas por otras unidades estratigráficas de características similares, que afloran en la zona central del municipio, abarcando áreas semiurbanas y rurales (Consejos Populares, Pocitos-Palmar, parte Norte del Consejo CAI-Los Angeles y el Consejo Pogolotti-Finlay) En cuanto a la denominación de dichas unidades no existe un acuerdo en la literatura geológica, habiendo sido cartografiadas (Iturralde et. al., 1985); como las formaciones, Tinguaro, Husillo y Universidad y recientemente (García et. al., 2001), consideran las dos primeras como parte de la Formación Guanajay. A pesar de estas diferencias de denominación, que no son trascendentes para los objetivos específicos del presente trabajo, dichas formaciones tienen en común su composición litológica, que es esencialmente carbonato-terrágena, como en el caso de la Formación Cojímar, pero las margas son más abundantes que las calizas. Por esta razón los procesos geológicos para estas formaciones son similares a los descritos para la Formación Cojímar, aunque se debe destacar, que en estas áreas se han producido impactos muy severos debido a la existencia de algunas canteras de materiales de la construcción, que han provocado cambios notables en el relieve natural y desequilibrios en los procesos erosivos.

Otro hecho de interés geológico y cuya significación ambiental deber ser evaluada en trabajos futuros, es la presencia de una dislocación de ruptura de dirección submeridional, que provoca el contacto tectónico entre las formaciones carbonato-terrágenas y las rocas terrígenas de la Formación Capdevila que ocupan la porción sur y oriental del municipio. Al parecer se trata de una dislocación joven, con expresión geomorfológica de los bloques que delimita, caracterizándose en este caso, el bloque occidental por un relieve relativamente elevado y ondulado, mientras que el bloque oriental presenta un relieve muy llano. Esta dislocación se infiere a partir de la interpretación de las fotos aéreas y del modelo digital del terreno.

Finalmente en la parte Sur y gran parte de la zona Oriental del municipio (Consejo Popular CAI-Los Angeles y la parte Suroriental del Consejo Pogolotti-Finlay), están expuestas las rocas terrígenas de la Formación Capdevila, representadas por areniscas con intercalaciones de rocas arcillosas, margas, conglomerados y calcarenitas. Los procesos geológicos predominantes que actúan sobre las rocas de esta formación son los erosivos, desarrollándose pequeñas cárcavas en las zonas con fuerte pendiente asociadas a taludes artificiales principalmente. Dado el carácter areno-arcilloso de las rocas de esta formación, los terrenos bajos son susceptibles de sufrir inundaciones.

Evaluación preliminar de los fenómenos físico-geológicos y escenarios de peligros geológicos

Desde el punto de vista ingeniero-geológico, el territorio del municipio se caracteriza por la presencia de diferentes conjuntos litológicos que, independientemente de su edad o posición espacial, se formaron en condiciones tales que sus propiedades geotécnicas son más o menos similares; siendo susceptibles a la ocurrencia de fenómenos físico-geológicos característicos, que condicionan determinados escenarios de peligros geológicos.

Esos conjuntos litológicos, que en la literatura especializada se les denomina formaciones ingeniero-geológicas, permiten caracterizar el sustrato rocoso como componente del medio físico y evaluar sus condiciones desde el punto de vista geoambiental, en su función como fuente de recursos para el bienestar humano, como soporte de las actividades antrópicas y como receptor de los residuos que generan las actividades humanas.

De acuerdo a lo anterior, en el territorio se destacan las siguientes formaciones ingeniero-geológicas: carbonatadas, terrígeno carbonatadas y terrígenas, cuyas características se exponen a continuación:

Formación carbonatada. Es la formación que mayor área de desarrollo tiene en el municipio y en ella se incluyen las formaciones geológicas Güines y, parcialmente, Cojímar. En estas formaciones carbonatadas, su porosidad, unido al intenso agrietamiento, de carácter distensional, han condicionado un desarrollo notable de los fenómenos cársicos, los que se hayan cubiertos por los suelos y, principalmente, ocultos por el desarrollo de la trama urbana.

El desarrollo del curso condiciona el desarrollo de determinados peligros geológicos, entre los cuales se pueden citar la posibilidad de zonas de hundimiento, disminución de las propiedades ingeniero-constructivas de los macizos rocosos, en general, al reducirse las cualidades de resistencia de las rocas y la vulnerabilidad de los acuíferos ante la presencia de focos contaminantes.

Los escenarios de peligro más importantes que existen en el municipio con relación a la formación carbonatada se localizan al norte de la Avenida 51, territorio ocupado por completo por la formación Güines, donde se pueden producir derrumbes de grandes masas de roca, en las pendientes naturales situadas en las márgenes del río Quibú y hundimientos en determinados lugares del territorio. Esto es la causa de la necesidad de realizar estudios geofísicos del terreno antes de acometer obras de ingeniería de gran envergadura, como es en la construcción de edificios altos. Otros fenómenos como fuertes lluvias pudieran tener un efecto disparador en el desarrollo de los fenómenos citados. Al sur de la Avenida 51 y en una franja paralela aproximadamente a esta de unos 500 m, atravesando el municipio de este a oeste,

aparecen rocas de estas formaciones, apreciándose un cambio brusco en el relieve al pasar a otras formaciones ingeniero-geológicas.

Formación terrígeno-carbonatada. En esta formación ingeniero-geológica se asocian las formaciones geológicas Universidad y, parcialmente Cojímar.

A las rocas de esta formación se asocian también fenómenos cárnicos, tanto a favor de los estratos como siguiendo el patrón de agrietamiento de los macizos rocosos. Esta formación se aparece en el barrio El Palmar.

En esta zona los fenómenos cárnicos tienen poco desarrollo y los escenarios de peligro en este caso coincide con los descritos para la formación carbonatada, excepto los derrumbes de laderas pronunciados que aquí no están presentes.

Formación terrígena: Con esta formación ingeniero-geológica se relacionan la formación geológicas Capdevila, que aflora en la mitad meridional del municipio.

En esta formación los fenómenos físico-geológicos más frecuentes se relacionan con la posibilidad de ocurrencia de deslizamientos de tierra a lo largo de taludes naturales o artificiales, sobre todo, cuando las capas o estratos buzan hacia el talud. En el caso del municipio Marianao, estas situaciones pueden producirse en los taludes artificiales de la Autopista de Pinar del Río-Habana, que está construida sobre el sustrato rocoso de esta formación y constituye, por tanto, el escenario de peligro principal donde puede desarrollarse el citado fenómeno.

Otros fenómenos físico-geológicos que afectan a estas rocas son el intemperismo y la erosión, cuya combinación puede provocar la remodelación del paisaje mediante el desarrollo de cárcavas, sobre todo cuando se elimina la cobertura vegetal.

Geomorfología Urbana

Caracterización geomorfológica ambiental natural general

Regionalización morfoestructural natural

El territorio que ocupa el municipio Marianao está ubicado en la región morfoestructural de La Habana – Matanzas y en específico en el sector Morro – Matanzas, correspondiente a la unidad de las Alturas del Norte de la Habana – Matanzas.

La morfoestructura que subyace al relieve es del tipo de alturas en horst escalonados y sistemas de bloques monoclinales. El relieve natural de la región es del tipo de llanuras y terrazas fluviales, erosivas y colinosas. La edad de formación de estas terrazas está referida al Pleistoceno inferior y medio.

Tipos y formas del relieve transformado en las ciudades

En el territorio se reconocen los siguientes tipos de relieve naturales, sobre el que se ha establecido el relieve transformado del territorio que ocupa el municipio:

1. Relieve de llanura fluvio - denudativa diseccionada.
2. Relieve de llanura erosivo – denudativo y relieve residual.
3. Relieve de llanura abrasiva – denudativa carsificado.

Superficies de planación

El territorio del municipio Marianao está ubicado entre los 40 m y 60 m de altura, lo que lo tipifica como un relieve de llanuras medias. Se reconocen en el territorio las siguientes superficies de planación de origen fluvial:

Superficies de planación fluvial

- Superficie inferior de erosión, cauce actual del río Almendares, que incluye el canal de estiaje y el lecho aparente del río. $H = + 30 \text{ m}, + 40 \text{ m}$.

- Superficie superior, plano de inundación o lecho mayor de inundación del río Almendares. Presenta dos niveles $H = +40 + 50 \text{ m}$, $+ 50 + 60 \text{ m}$.

Estas morfologías del relieve fluvial, tienen su máximo desarrollo espacial hacia la parte norte y central del territorio, en dirección del límite este del municipio. La morfología de estas superficies del relieve es semejante a un triángulo cuyo vértice, está dirigido hacia el norte del territorio.

Neotectónica. Análisis del agrietamiento

El relieve que más se observa en el territorio del municipio, se relaciona con la zona muy poca urbanizada y es del tipo de llanuras medias. En correspondencia con este tipo del relieve, la intensidad de los movimientos neotectónicos de ascensos, son de débiles a moderados. Para reflejar esta condición Neotectónica, se calculó la velocidad media teórica uniforme de los movimientos neotectónicos de ascenso. El calculo se realizó, para los últimos 2000 años, período que se corresponde con el último ascenso del océano mundial. Para este lapso de tiempo, resultó una velocidad media de 0.000015 m / año y para el lapso de tiempo de los últimos 100 000 años, Pleistoceno Superior, última etapa del modelado del relieve actual, la velocidad resultó ser del orden los 0.0000008 m/año , valores que reflejan muy bien la estabilidad notectónica del relieve y la baja velocidad de los movimientos de ascensos recientes.

Análisis del agrietamiento

El análisis del agrietamiento se realizó en el relieve que está menos transformado por las construcciones. En esta área, se midieron 100 direcciones de la red fluvial permanente y estacional, así como de los principales escarpes erosivos del relieve. En el siguiente histograma de frecuencia, se muestra el comportamiento direccional del sistema de alineaciones del relieve y se analiza su relación con la Neotectónica.

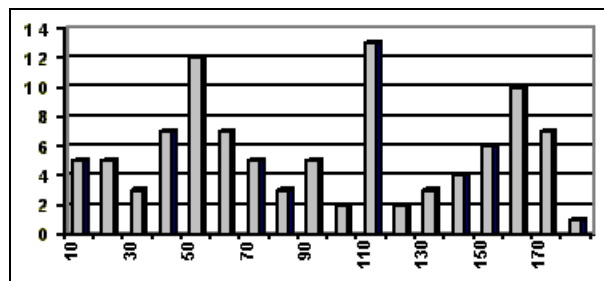


Fig. 5. Histograma de frecuencia de la dirección de los alineamientos del relieve

El valor máximo o moda se corresponde con la dirección 110 grados. Esta inclinación muy cerca del eje E-W y algo inclinada hacia la dirección ESE – WNW, refleja con bastante claridad el carácter activo pero moderado de la Neotectónica y su vez que las estructuras del basamento plegado, están bien reflejadas en el relieve que aun son activas y que son la causante principal de la actividad Neotectónica del territorio.

Otro valor con una frecuencia significativa es la dirección de 50 grados. Esta dirección refleja mejor la orientación de las estructuras del basamento plegado y, por tanto, confirma que la estructura del relieve está activa en la actualidad, aunque sea de muy baja intensidad Neotectónica.

Disección vertical y Neotectónica

En el relieve esta acción Neotectónica débil y moderada, esta refleja por una baja disección vertical que solo alcanza como valor máximo los 20 m de desnivel del relieve entre los dos pisos altitudinales que están en el territorio, sin embargo en cada una de estas dos superficies, este desnivel es aún más bajo y alcanza valores de 10 m.

Regionalización ambiental

Ambientes, sistemas y unidades morfodinámicas

Desde el punto de vista ambiental, el territorio del municipio, está ubicado en dos ambientes morfodinámicos. El extremo noroeste del territorio está asentado sobre el sistema morfodinámico que se corresponde con el piso morfoestructural de la cobertura neoauctóctona y en específico en la unidad morfodinámica del oligo-mioceno, mientras que el resto del territorio se extiende sobre el ambiente morfodinámico del piso del basamento plegado cubano y en específico en la unidad morfotectónica de los restos del arco volcánico del paleógeno.

En el nivel inferior de la clasificación ambiental se reconoce una porción de la unidad ambiental del curso superior de la cuenca del río Almendares y los siguientes sistemas morfodinámicos ambientales:

Sistemas morfodinámicos ambientales

1. Relieve de llanura fluvio – denudativa diseccionada,
2. Relieve erosivo - denudativo diseccionada con relieve residual,
3. Relieve abrasivo - denudativo carsificado.

El relieve de llanura fluvio denudativo diseccionado, ocupa el centro norte y el limite este del territorio. El relieve erosivo denudativo diseccionado con relieve residual, ocupa el centro sur del territorio. El límite entre estos dos tipos de relieve está bien expresado en el relieve y se muestra mediante un claro cambio en la dirección y morfología en una estructura de tipo circular.

El relieve erosivo denudativo diseccionado carsificado, ocupa el extremo noroeste del territorio municipal. Este relieve carsificado está totalmente transformado por las construcciones y solo se puede observar sus características naturales en aislados restos puntuales de afloramientos, asociados a las construcciones residenciales. Las calizas que componen este relieve están referidas a la formación Güines, del Mioceno inferior y medio.

Relación entre el relieve natural y la urbanización

El municipio Marianao es un territorio urbano. Las áreas de alta densidad o totalmente ocupadas por la urbanización ocupan un porcentaje significativo dentro de los límites municipales.

Las áreas ocupadas por una alta densidad de viviendas ocupan principalmente el norte del municipio. El centro del territorio, parcialmente construido, tiene un relieve menos afectado por la urbanización, (lo que no significa que sea totalmente natural).

La relación espacial entre las áreas urbanizadas, con diferentes tipos de construcciones, y las menos urbanizadas o con muy poca urbanización permite establecer una tipología geomorfológica urbana del territorio del municipio.

Tipología geomorfológica urbana

- Relieve totalmente urbanizado. Zona residencial.
- Relieve parcialmente urbanizado. Construcciones puntuales y de uso particular
- Relieve muy poco urbanizado. Viviendas aisladas

En el relieve residencial se observa el predominio de los barrios residenciales y los consiguientes viales asociados. Es una zona muy transformada por las construcciones y el relieve natural está totalmente cubierto y alterado.

Los relieves parcialmente urbanizado y muy poco urbanizado están transformados por la existencia de viviendas aisladas, la construcción de obras deportivas y de uso específico. La densidad de viales es relativamente baja, por esta razón, se observa un poco mejor el relieve natural y es en esta zona donde se ha realizado las mayores observaciones para poder obtener la información necesaria para caracterizar el sistema morfodinámico del territorio.

Relación entre la dirección del relieve, la pendiente y la urbanización

Relieve totalmente urbanizado. Zona residencial

En el relieve totalmente urbanizado, que se corresponde con la zona residencial, la relación entre esta urbanización con la dirección del relieve y su pendiente es compleja. La configuración de los viales en una zona residencial es en forma de malla.

Pueden distinguirse las siguientes relaciones entre la dirección del relieve y la de los viales en la zona residencial:

Relación entre la dirección del relieve y los viales en la zona residencial

La relación que se observa entre la dirección del relieve y los viales en las zonas residenciales es:

- Que una parte de la construcción de los viales sea paralela a la dirección del la pendiente y que la otra sea paralela a la dirección del relieve (curvas de nivel)

- Que la construcción de los viales no tenga relación directa con la dirección de las pendientes, ni con la dirección del relieve (curvas de nivel).

Procesos geomorfológicos

Formas del relieve

Sobre el mapa geomorfológico, se reconocieron las principales formas del relieve que mejor expresión tienen sobre el relieve transformado del municipio:

- Red fluvial permanente y estacional (**RF**)
- Cauce actual o canal de estiaje del río Almendares (**CE**)
- Lecho aparente (**LA**)
- Lecho de inundación y sus dos terrazas fluviales asociadas (**LI**)
- Terraza fluvial baja $H = 30\text{m}, 40\text{m}$ (**TFB**)
- Terraza fluvial alta $H = 40\text{m} + 50\text{m}, 50\text{m} + 60\text{m}$ (**TFA**)
- Relieve carsificado (**RC**)
- Relieve residual del lecho de inundación (**RR**)
- Unidad erosivo - denudativa (**UED**)

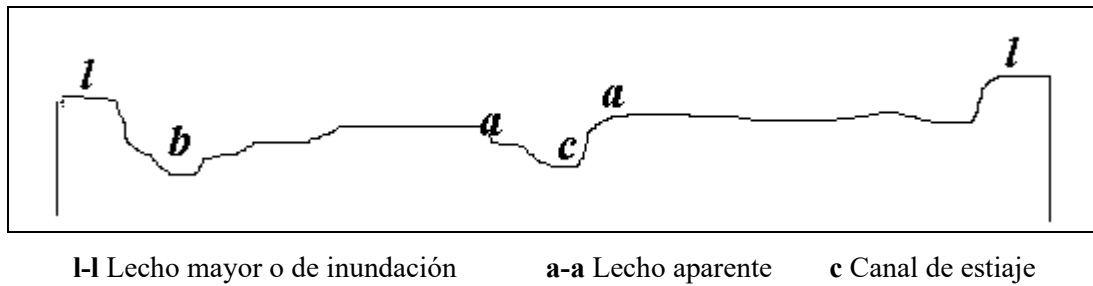
Estas formas del relieve se agrupan en dos grandes grupos.

- Formas del lecho.
- Formas del relieve cársico.

Formas del lecho

En la figura 6 se muestran las formas del lecho de un río.

Fig. 6 Formas del lecho de un río



Procesos geomorfológicos de erosión fluvial

Los procesos geomorfológicos que modelan y el orden en que ejercen su influencia sobre las formas del lecho de un río son:

1. Interacción relieve – fluido.
2. Fuerza de los fluidos.
3. Reducción de la roca.
4. Transporte de sedimentos.
5. Denudación.
6. Formación de valles.

Estos procesos geomorfológicos no actúan por igual durante todo el año.

- En el canal de estiaje, los procesos de la erosión fluvial actúan por igual durante el año, es decir en el período seco y en el húmedo.
- En el lecho aparente solo ocurre la acción de estos procesos durante el período húmedo.
- En el lecho de inundación estos procesos actúan durante el período húmedo
- La red fluvial estacional y episódica provoca la acción de los procesos denudativos sobre el relieve en general.

Escenarios de peligros

Utilizando las mismas formas del relieve, se calculó la Tabla de Verdad o matriz asociativa (tabla 4), con el objetivo de reconocer el peso informativo espacial asociativo que cada una alcanza con respecto a las demás. El peso informativo indica la medida en que cada una de las formas del relieve participa en el modelado y en la transformación del relieve actual. Mientras más alto sea el peso informativo de una de

estas formas del relieve, mayor será su participación en los cambios que puede sufrir el relieve de una zona, a largo, mediano o corto plazo en el tiempo geológico. Esto significa que, mientras mayor participación tenga una determinada morfología, sobre la transformación del relieve, mayor posibilidad tendrá de constituir escenarios de peligros naturales.

Tabla 4. Tabla de Verdad entre las formas del relieve.

Formas del relieve	RF	CE	LA	LI	TFB	TFA	RC	RR	UED
Red fluvial (RF)	-	1	1	1	1	1	0	0	1
Canal de estiaje (CE)	1	-	1	1	1	0	0	0	1
Lecho aparente (LA)	1	1	-	1	1	0	0	0	1
Lecho de inundación (LI)	1	1	1	-	1	0	0	0	1
Terraza fluvial baja (TFB)	1	1	1	1	-	1	1	1	1
Terraza fluvial alta (TFA)	1	0	0	0	1	-	1	1	1
Relieve carsificado (RC)	0	0	0	0	1	1	-	0	0
Relieve residual (RR)	0	0	0	0	1	1	0	-	1
Unidad erosivo - denudativa (UED)	1	1	1	1	1	1	0	1	-
TOTAL	6	5	5	5	8	5	2	3	7

Los valores del peso informativo que alcanzan las formas del relieve permiten reconocer el siguiente orden morfogenético, para las formas del relieve:

Orden morfogenético de las formas del relieve

1. Terraza fluvial baja
2. Unidad erosiva denudativa
3. Red fluvial
4. Formas del lecho del río, elementos de un paleovalle
5. Terraza fluvial alta
6. Relieve residual del lecho del río
7. Relieve carsificado

Este orden morfogenético permite realizar la siguiente interpretación de los escenarios de peligros que pueden encontrarse en el municipio.

Los escenarios de peligros y sus eventos geomorfológicos amenazantes anteriores son:

Escenarios de peligros y eventos geomorfológicos amenazantes anteriores

Eventos geomorfológicos amenazantes anteriores	Escenarios de peligros
Procesos fluviales sobre las	Formas del lecho del río Almendares
Procesos erosivos	Relieve erosivo denudativo y el relieve residual asociado.
Procesos cársicos naturales o acelerados por la transformación del relieve carsificado.	Rocas carsificables

Eventos geomorfológicos futuros

Esto implica de una u otra forma, bajo la acción del agente disparador principal que son las lluvias y los eventos hidrológicos extraordinarios y su frecuencia de ocurrencia, el territorio del municipio está ocupado por estos diferentes escenarios de peligros.

Las inundaciones y los procesos erosivo denudativos de intensidad baja a moderada, producen los escenarios de peligros que, con mayor probabilidad, se pueden encontrar en el municipio.

La erosión normal que puede ocurrir en una zona de llanura fluvial transformada como esta, es de categoría débil a moderada en el tiempo geológico y se produce por la acción de la erosión fluvial, tanto de tipo lineal como areal.

Las inundaciones que puedan ocurrir están en dependencia de la frecuencia e intensidad de las precipitaciones que caigan sobre el municipio. En primer lugar se inunda la terraza fluvial baja, que incluye las formas del lecho del río, en segundo lugar, la terraza fluvial alta y el lecho de inundación.

Los procesos de carsificación están mayormente influenciados por la relación de este relieve con las construcciones y la modificación que puede sufrir por esta causa y la acción antrópica en sentido general.

Modificación del escurrimiento superficial en la ciudad

En las ciudades el relieve esta totalmente o parcialmente transformado por las construcciones, que son de tipo lineal (viales) o areales (de tipo vivienda y de parques en general). Estos tipos de construcciones provocan una fuerte modificación del escurrimiento.

Las construcciones de tipo lineal obligan al escurrimiento a seguir la dirección de este tipo de construcciones.

El escurrimiento ocurre por los viales que están orientados a favor de la pendiente natural del relieve. Toda el agua que escurre buscará los viales que estén dirigidos en el sentido de la pendiente.

En localidades donde esto no ocurra, se originan zonas de inundaciones parciales, provocadas por el embalsamiento que constituyen las construcciones de tipo areal o en contra de la dirección de la pendiente natural del terreno.

Impactos ambientales geomorfológicos negativos en el relieve transformado

La acción de los procesos geomorfológicos, sobre el relieve, provoca la ocurrencia de impactos ambientales negativos sobre este relieve y por supuesto sobre el territorio municipal.

Los procesos que ocurren son:

- Los de inundación, por la altura del relieve y su categoría de llanura media. Todo el territorio ocupado por el lecho de inundación del río Almendares y sus terrazas fluviales se deben inundar durante la ocurrencia de fuertes lluvias y de eventos hidrológicos extraordinarios.
- En el lecho de inundación, en épocas de eventos hidrológicos extremos, debe ocurrir la inundación total de las áreas que ocupan las terrazas fluviales del río. Estas áreas ocupan el centro - norte del territorio del municipio de Marianao.
- Transformaciones visibles en los meandros enanos del río:
 - Desplomes de sus laderas
 - Arrastre de sedimentos a través de la corriente del río, fenómeno que ha sido observado en diversos puntos del río Almendares, durante la ocurrencia de lluvias más o menos intensas y continuas, sobre el canal de estiaje y el lecho aparente del río Almendares, tanto bajo la acción de fuertes lluvias o eventos hidrológicos extraordinarios.

- Procesos de erosión, de menor intensidad, pero no menos importantes son los procesos erosivos que ocurren sobre el relieve. Este proceso ocurre hacia el centro – sur del territorio del municipio. Estos procesos ocurren con mayor intensidad, como es lógico durante la ocurrencia de lluvias y eventos hidrológicos extremos.

Indicadores morfométricos del relieve del municipio

A partir del modelo digital del terreno (MDT) del municipio Marianao, y utilizando el programa MorfoMap (Hernández, et. al., 1998), se obtuvieron los principales indicadores morfométricos del territorio, los que indican una altura media de 73 metros aproximadamente.

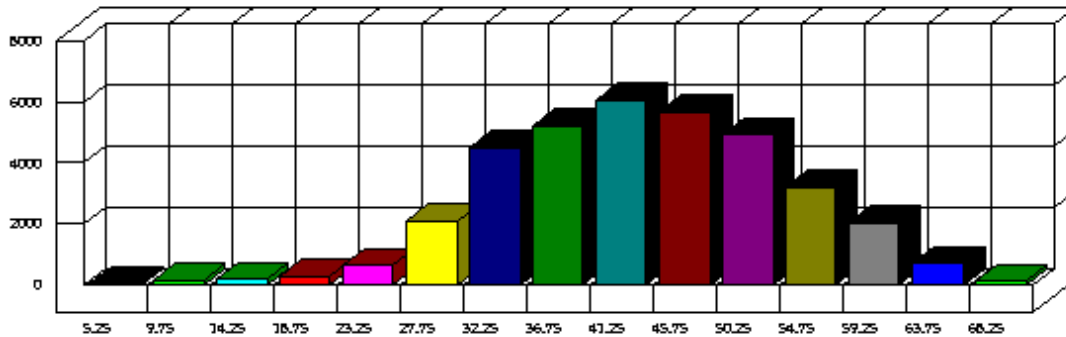


Fig. 7 Altimetría del municipio Marianao

El número de celdas corresponde a la cantidad de nodos del MDT situados dentro del territorio del municipio.

El procesamiento del MDT da que el municipio Marianao tiene una altura media de 44.8 m sobre el nivel del mar, con una desviación estándar de 10.05 y un Coeficiente de Variación de 0.22, indicadores de pocas diferencias de relieve, a pesar de que se aprecia un cambio significativo en cuanto a la morfología del norte y el sur del territorio.

Tabla 3 Datos del Histograma utilizado del Modelo Digital del Relieve

Clase	Rango de Alturas (m)		%
	=>	<	
1	5.25	9.75	0.15
2	9.75	14.25	0.40
3	14.25	18.75	0.52
4	18.75	23.25	0.76
5	23.25	27.75	1.81
6	27.75	32.25	5.87

7	32.25	36.75	12.55
8	36.75	41.25	14.51
9	41.25	45.75	16.91
10	45.75	50.25	15.87
11	50.25	54.75	13.75
12	54.75	59.25	8.93
13	59.25	63.75	5.66
14	63.75	68.25	2.00
15	68.25	72.75	0.30

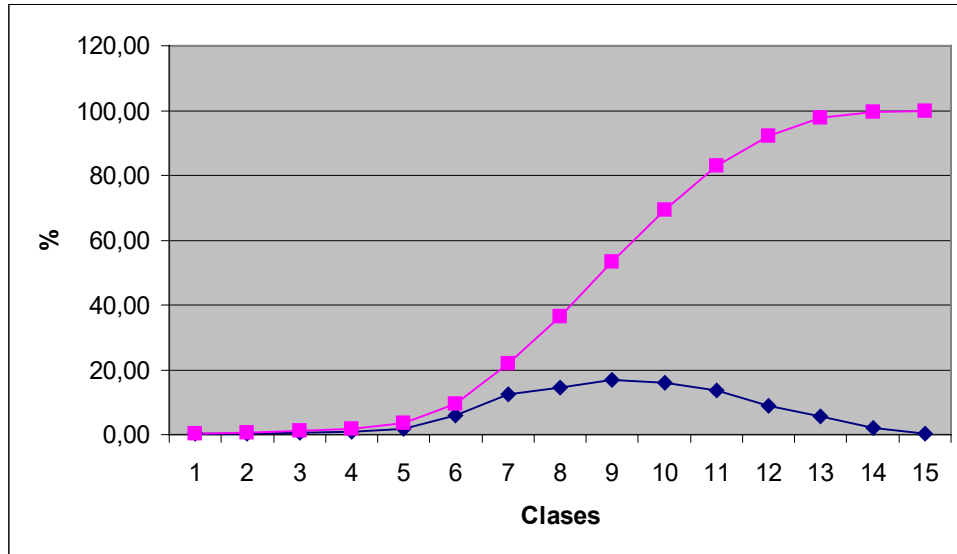


Fig. 8. Curvas del comportamiento de la altura del MDT

Del análisis de las figuras 7 y 8 junto con los datos que aparecen en la tabla 5, puede desprenderse que la altura del territorio marianense se ajusta aproximadamente a una curva normal, encontrándose la mayor parte del municipio entre 32 y 55 metros de altura aproximadamente, lo que representa el 74% del total.

La disección vertical alcanza valores máximos en las márgenes septentrionales del río Quibú y en el extremo oriental, en la zona limítrofe del Parque Metropolitano donde lleva a unos 26 metros aproximadamente.

Suelos

Como se ha señalado, Marianao se caracteriza por ser un territorio fuertemente urbanizado y antropizado, razón por la cual una gran parte de los suelos que otrora se distribuían en el mismo, hoy se encuentran ocultos bajo la red de viales y la infraestructura socioeconómica en general que el mismo presenta.

En sentido general, puede decirse a partir de los recorridos realizados y de la reconstrucción edafológica efectuada a partir del material basal (geología) y relieve (geomorfología) que los suelos predominantes en el Municipio Marianao eran al parecer los del agrupamiento Pardo Sialíticos, (según Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, Instituto de Suelos, 1999) con predominio de los subtipos Mullido y Ocrico, (Género Carbonatado) los que de conjunto ocupaban un área aproximada de 9.4 km² asociados fundamentalmente a las Formaciones Capdevila y Universidad, donde se combinaban además de forma ocasional con suelos del tipo Rendzinas Negras y Húmicos Calcimórficos, ambos pertenecientes en este caso al agrupamiento Húmico Sialíticos (algo más de 5.0 km²).

Este último agrupamiento de suelos, constituye por lo visto el menos impactado dentro del Municipio, siendo además suelos fértiles y productivos, poco afectados por procesos dañinos como la erosión actual y potencial (con pérdidas inferiores al 25 % de la capa arable).

Por lo anterior, resulta obvio que los mismos constituyen la más importante reserva del Fondo Agrícola del área estudiada en la actualidad, por lo que consideramos que con esa perspectiva deberán ser explotados y manejados en el futuro inmediato. Se recomienda especialmente, evitar el crecimiento y desarrollo urbano e industrial sobre estos suelos, así como una explotación más sostenible de los mismos, favorable al desarrollo de la agricultura urbana y suburbana para el Municipio.

En el pasado, estos suelos Pardos y Húmico Sialíticos constituyeron al parecer el soporte ecológico más importante dentro del Municipio para formaciones de bosques semidecuidos mesófilos (típicos), los que han sido sustituidos en la actualidad por el referido fuerte desarrollo urbano hacia la parte central del Municipio y por agroecosistemas de caña de azúcar fundamentalmente y otros cultivos, hacia la mitad sur del territorio.

Otra área de significativa importancia desde el punto de vista edáfico en Marianao, la constituyó al parecer el sector noroeste sobre el afloramiento de la Formación Güines (aproximadamente 4.6 km²) la que en la actualidad aún conserva especies de "cayos" de suelos del tipo Rendzina Roja, Género Carbonatado y Lítico.

Se trata de suelos poco productivos, una parte de los cuales se encuentran en la actualidad protegidos por plantaciones de árboles maderables y ornamentales (Ciudad Escolar Libertad) en tanto otra distribuida más al sur, en la margen de la moderna Avenida 25 (coordenadas X - 352 650; Y - 362 250 y coordenadas X - 353 200; Y - 362 000) han sido reemplazados artificialmente con fines de autoconsumo (agricultura de

subsistencia) por suelos del agrupamiento Anthrosoles (tipo *Recultivado Antrópico*: Instituto de Suelos, op. cit).

Por último, en el extremo norte del Municipio, en un sector pequeño del área que ocupa la depresión del arroyo Santoyo (afluente del Almendares) los suelos han sido también fuertemente impactados (en este caso por la obstrucción parcial durante más de 40 años del drenaje natural de esta zona), dando lugar a la aparición aquí del tipo Hidromórfico Antrópico.

Este suelo se caracteriza por representar no sólo procesos de empantamiento del terreno e invasión indeseable de malezas (herbazales, juncos, etc.) y vectores, sino también la amenaza potencial de posibles inundaciones en dicha área.

Hidrografía

El municipio Marianao se encuentra limitado dos ríos importantes de la Ciudad de La Habana: el Quibú, al oeste, y el Almendares, al este.

Río Quibú

La cuenca del río Quibú abarca unos 30 km² que corresponde a los municipios La Lisa, Marianao y Playa, de los cuales 13 corresponden a la zona no urbanizada de la periferia. Existen instalaciones productivas aisladas, pequeños asentamientos poblacionales y varios embalses (el Doctor, el Naranjito, la Teresita y otros embalses con cierre de tierra, además de varias lagunas de oxidación que reciben los efluentes del CAI Martínez Prieto). Al municipio Marianao le corresponden 11.2 km². El resto del territorio pertenece a la zona urbana de la ciudad incluyendo numerosos repartos y barrios entre los que están: El Palmar, Los Pocitos, Zamora y otros.

La elevación máxima de la cuenca es de 79 m sobre el nivel medio del mar y su altura promedio de alrededor de 40 m. La red fluvial tiene una longitud total de 41 km, con una densidad de drenaje 1.3 km/km².

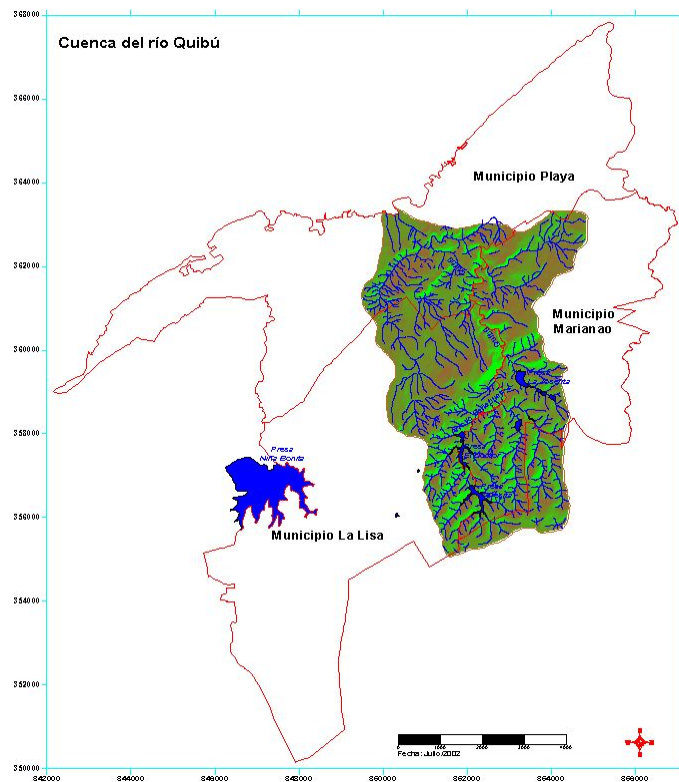


Fig. 9. Cuenca del río Quibú. Puede verse que abarca parte de los municipios La Lisa, Marianao y Playa. El río nace un poco más al Sur de Marianao, en territorio de Boyeros.

El Quibú corre de sur a norte sirviendo de límite natural entre los municipios La Lisa y Marianao hasta abandonar a este último en el puente situado sobre la avenida 25. Al correr en esta dirección, debido a la situación del parteaguas nacional, hace que tenga una extensión calculada de 11.7 km.

Nace de la confluencia de los arroyos Auditor y Quebra Hacha, cerca de El Cano, municipio La Lisa, recibiendo numerosos aportes de arroyos y zanjas que llevan los albañales de los barrios por donde atraviesa.

En la parte Sur del municipio, en las inmediaciones del Central Manuel Martínez Prieto, se localiza uno de los principales afluentes del río Quibú, en cuyas márgenes se encuentran ubicadas las lagunas de oxidación de este complejo industrial, caracterizadas por su mal funcionamiento, siendo la causa principal de contaminación del río.



Fig. 10. Arroyo que desemboca en el río Quibú proveniente de la presa La Joselita, donde descargan los residuos industriales del CAI Martínez Prieto.

El río no es navegable, aunque en algunos tramos alcanza varios metros de profundidad.

En el límite con el municipio Playa, se encuentra el EDAR, planta de tratamiento de parte de las aguas que llegan al río Quibú, procedentes de parte del territorio ocupado por el Consejo Popular Libertad y una cantidad significativa del reparto Zamora.

Esta planta fue construida en 1970 y tiene como objetivo devolver las aguas tratadas con una menor cantidad de impurezas en suspensión y con un mínimo de tratamiento. A su paso por la planta, las aguas reciben diferentes tratamientos: primero se eliminan los sólidos de mayor tamaño, posteriormente la arena que viene en suspensión junto con la materia orgánica putrescible, a continuación las grasas en suspensión pasan a los llamados digestores, seguido de lo cual se produce la decantación acelerada de la materia y los

sólidos restantes en suspensión. Los lodos resultantes de este proceso se someten a digestión en un proceso que dura de 25 a 30 días donde se descompone a un estado prácticamente inofensivo en condiciones anaeróbicas, pasando por último a un proceso de secado.

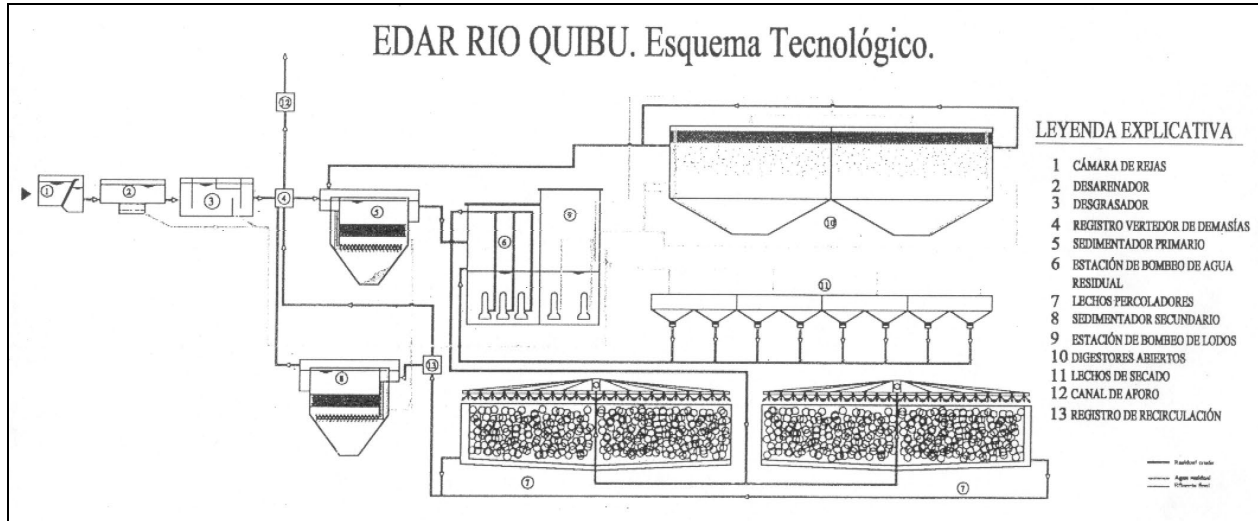


Fig. 11. Esquema tecnológico de la Planta de Tratamiento del río Quibú.



Fig. 12. Vista de uno de los procesos a que se somete el agua antes de ser devueltas al Quibú.

Caracterización de los residuales del Complejo Agroindustrial Manuel Martínez Prieto que descargan finalmente al río Quibú.

Durante los meses de Mayo y junio del 2002 el Centro de Ingeniería de Procesos (CIPRO) de la Facultad de Ingeniería Química del ISPJAE realizó la caracterización de los residuales del CAI Manuel Martínez Prieto.

Se caracterizaron las siguientes corrientes:

- Residual que sale del Central hacia las Lagunas de Oxidación.
- Residual que sale del Sistema de Lagunas de Oxidación hacia el río.

El residual que sale del Central hacia las Lagunas de oxidación se colectó integrando las muestras proporcional al flujo tomándolas cada una hora durante un turno de trabajo.

Las descargas de la Laguna de Oxidación hacia el río se tomaron puntuales a la salida de la última Laguna.

El análisis efectuado a las muestras incluyó:

- pH (Unidades) (a las dos muestras)
- Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (a las dos muestras)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO) (mg/L) (a las dos muestras)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) (mg/L) (a las dos muestras)
- Nitrógeno Total (N_T) (mg/L) (Salida del Sistema de Lagunas al río)
- Fósforo Total (P_T) (mg/L) (Salida del Sistema de Lagunas al río)
- Grasas y Aceites (mg/L) (Salida del Sistema de Lagunas al río)
- Sólidos Sedimentables (mL/L) (Salida del Sistema de Lagunas al río)

El pH se midió con un pH-metro Marca CRISON Español modelo GLP 22, la conductividad con un Conductímetro WPA de Inglaterra modelo CMD 8500 y los restantes análisis fueron realizados según está establecido por los Métodos Estándar que aparecen detallados en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

En las tablas 4 y 5 se reportan los valores obtenidos para las muestras tomadas.

Tabla 4. Residual que sale del Central hacia las Lagunas de Oxidación

Fecha	pH	DQO (mg/L)	DBO (mg/L)	Conduc. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
28/05/2002	4,28	9 924	8 012	750
29/05/2002	6,41	10 977	8 360	784
05/06/2002	4,94	16 240	10 713	779
18/06/2002	5,9	26 639	19 229	980
19/06/2002	5,27	31 596	25 464	840

Valores Medios	19 075	14 356
----------------	--------	--------

Tabla 5. Residual que sale de las Lagunas de Oxidación hacia el río

Fecha	pH	DQO		Conduc.			Grasas (mg/L)	Sol. Sed. (mL/L)
		(mg/L)	DBO (mg/L)	(µS/cm)	Nt (mg/L)	Pt (mg/L)		
28/05/2002	3,74	13 834	12 589	1 452	280	20,2	74,5	4,5
29/05/2002	3,77	14 135	13 013	1 552	112	32	68,3	0,7
05/06/2002	3,67	13 533	11 822	1 536	168	37	122,8	0,5
18/06/2002	3,60	11 151	10 356	1 410	168	39,5	48,9	0,4
19/06/2002	3,91	11 355	10 604	1 390	280	36	57,3	0,4
Valores Medios		12 802	11 677		202	32,9	74,4	1,3

El residual que sale de la Laguna de Oxidación es el que se vierte al río y los resultados de su caracterización que aparece en la Tabla 5, se comparan con los valores que se establecen en la Norma NC-27-99 que aparecen en la Tabla 6 que se muestra a continuación:

Tabla 6 Valores de la Norma NC-27-99 Para la descarga de aguas residuales según la clasificación del cuerpo receptor (para ríos y embalses)

Parámetro	Unidad	Ríos y Embalses		
		Clase A	Clase B	Clase C
pH	Unidad	6,5-8,5	6-9	6-9
Conductividad	µS/cm	1 400	2 000	3 500
Temperatura	°C	40	40	50
Grasas y aceites	mg/L	10	10	30
Materia flotante		Ausente	Ausente	-
Sólidos Sedimentables	mL/L	1	2	5
DBO ₅	mg/L	30	40	60
DQO (Dicromato)	mg/L	70	90	120
Nitrógeno Total (Kjd)	mg/L	5	10	20
Fósforo Total	mg/L	2	4	10

Si la comparación se realiza con un río clase C que es el menos exigente se puede apreciar que con la excepción de la Conductividad y los Sólidos Sedimentables que se cumple con lo que establece la Norma, los restantes parámetros sobrepasan muy por encima los parámetros de vertimiento establecidos y los pH todos están por debajo del mínimo establecido.

Una comparación gráfica puede verse en las figuras 13 a 15. En ellas se representaran los valores de la Norma, los valores medios, los valores máximos y los mínimos para los parámetros medidos.

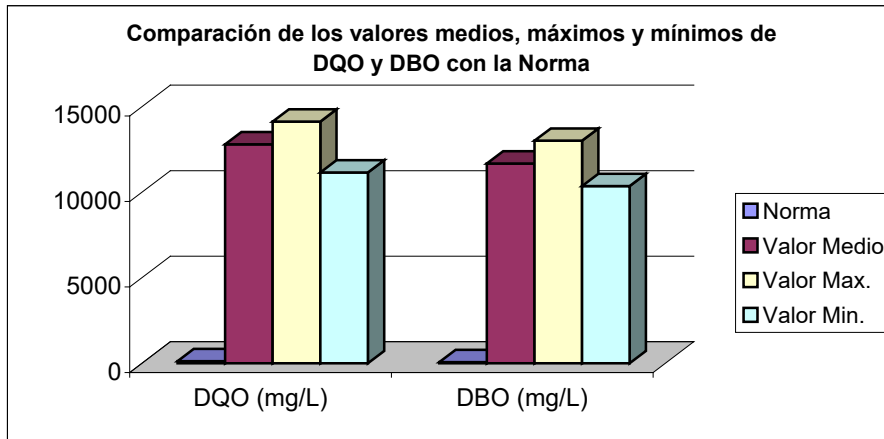


Fig. 13. Comparación de los valores medios, máximos y mínimos de DQO y DBO con la Norma

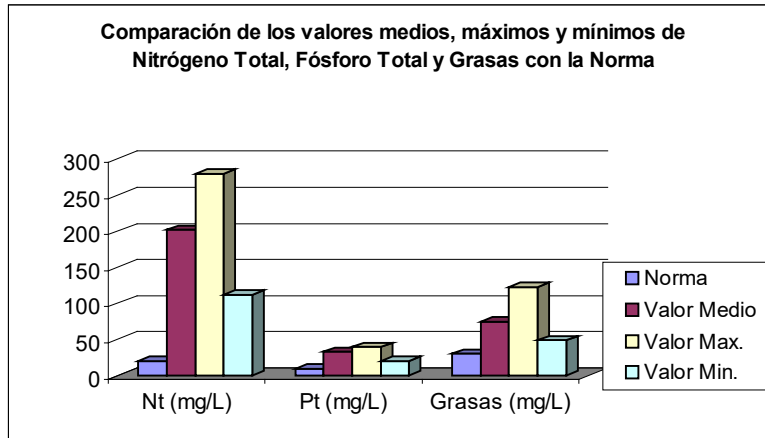


Fig. 14. Comparación de los valores medios, máximos y mínimos de Nitrógeno Total, Fósforo Total y Grasas con la Norma

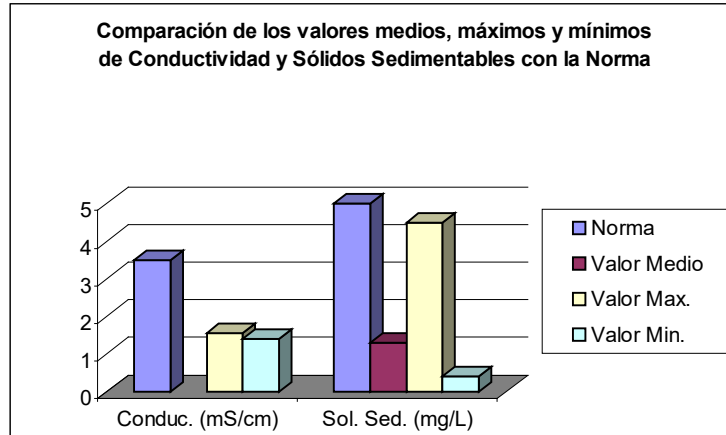


Fig. 15. Comparación de los valores medios, máximos y mínimos de Conductividad y Sólidos Sedimentables con la Norma

Analizando el sistema de tratamiento, puede apreciarse por los valores medios de entrada y salida al sistema de Lagunas de Oxidación que solo está removiendo el 18,8 % de la DBO₅ y el 33 % de la DQO los cuales son valores bajos.

Las Lagunas están trabajando de forma anaerobia, por su valor de pH de salida (cerca de 3,7) parece que se encuentran en fase acidogénica no completándose el proceso de tratamiento con la fase metanogénica, lo que es indicativo de que los tiempos de retención son bajos para la carga que está llegando a las mismas, esto pudiendo deberse a que en las Lagunas se han ido acumulando sólidos en sus fondos con los años de trabajo y se han reducido los volúmenes con respecto a los de diseño.

Río Almendares

Desde el punto de vista histórico, el río Almendares es considerado como la más importante de las corrientes fluviales del archipiélago cubano (Núñez & Viña, 1998:23).

Este río, con 52.3 km de largo y una cuenca que ocupa 350 km² (63 urbanizados y 11 ocupados por embalses) fue testigo del primer y segundo emplazamientos de la Ciudad de La Habana, en cuyas márgenes se construyó uno de los acueductos más antiguos del país.

El Almendares ha recibido varios nombres, siendo los más significativos los aplicados a toda su extensión: Casiguaguas, Chorrera y Almendares, este último en honor al Obispo de La Habana, Enrique Almandariz.

En su recorrido, el Almendares pasa por 8 municipios de Ciudad de La Habana (Arroyo Naranjo, Boyeros, Cerro, Diez de Octubre, Marianao, Playa, Plaza de la revolución, y Cotorro) y dos de la provincia La Habana (Bejucal y San José de las Lajas).



Fig. 16. El arroyo Santoyo, poco antes de confluir con el río Almendares.
Al fondo la Planta de Gas “Mario Fortuny”.

En el límite con el municipio Boyeros, las fábricas de Helados Coppelia y de Pinturas Pedro Rodríguez, aportan contaminantes al río Almendares, entre otros centros que agreden sus aguas.

De la superficie de la cuenca del río Almendares, 11.09 km² pertenecen al municipio Marianao, donde se le incorpora, como único afluente de la orilla izquierda en su curso inferior, el arroyo Santoyo, el que recoge las aguas del reparto Pogolotti y de algunas áreas situadas al centro del municipio.

El arroyo Santoyo lleva las aguas contaminadas, procedentes de los residuos de los barrios por donde atraviesa y los vierte en el río principal, luego de atravesar en forma casi rectilínea, el conocido barrio del Husillo, muy cerca de la antigua papelera Cubana, hoy convertida en almacén de medicamentos y que era una de las mayores contaminantes, situada en el municipio Playa.

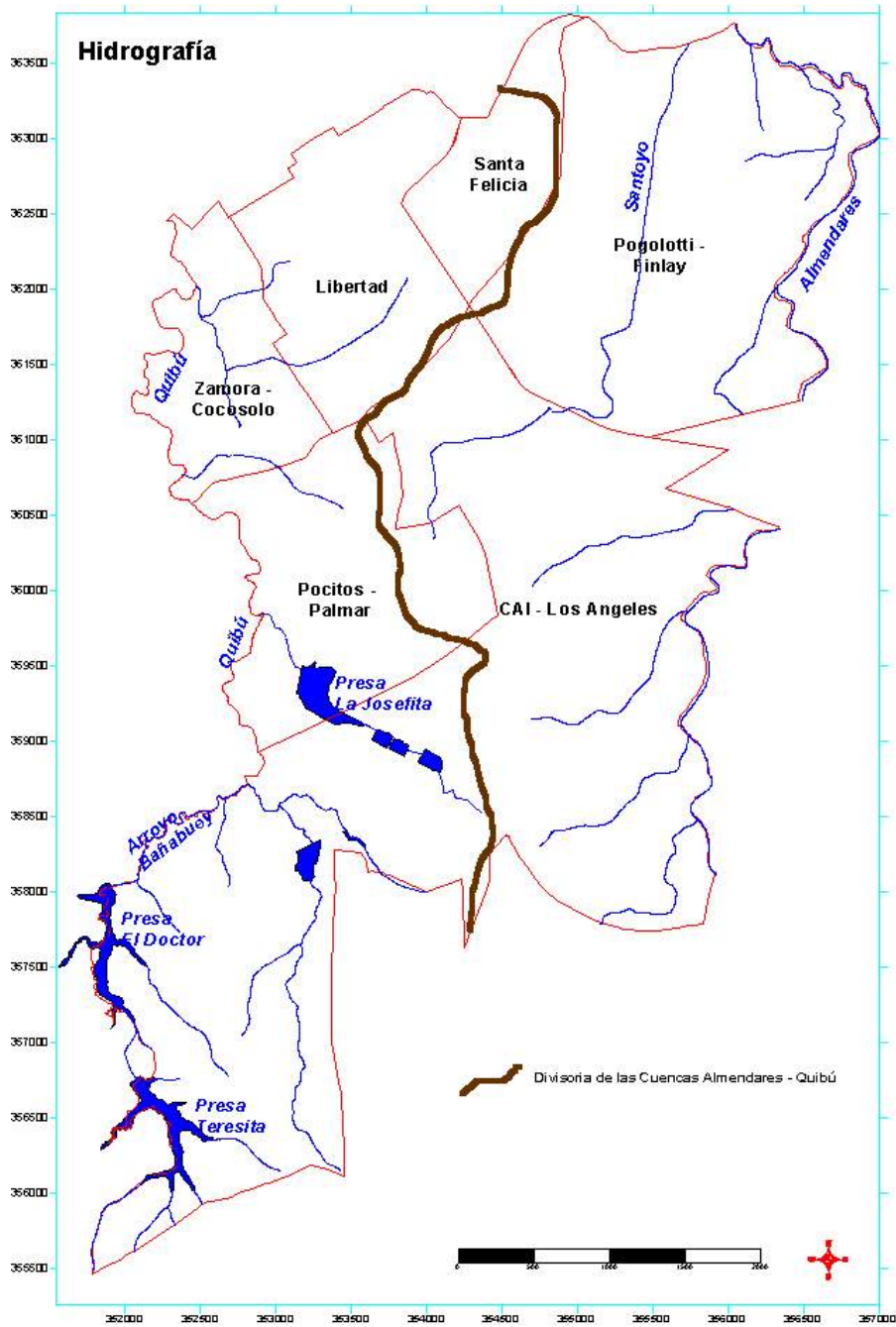


Fig. 17. Mapa del municipio Marianao donde se aprecia la divisoria de las cuencas Almendares-Quibú casi al centro del territorio

El arroyo Santojo, conocido localmente como zanja del Santojo, tiene un papel fundamental en el desagüe hacia el noreste del municipio. Consiste en un arroyo de unos 3 metros de ancho y una longitud total de unos 3 km aproximadamente.

Luego de nacer a partir de unos manantiales situados casi al centro del municipio y atravesar parte del Consejo Popular CAI-Los Angeles, llega al territorio del Consejo Popular Pogolotti-Finlay donde, después de sortear algunas pequeñas elevaciones, tiene un curso casi rectilíneo de más de un kilómetro y medio. En esta zona, su plano de inundación está limitado por elevaciones con pendientes bastante inclinadas formando un valle en "U" que destaca en el relieve de Marianao. La amplia cuenca del arroyo, las características de su valle, la rapidez con que llegan las aguas pluviales por provenir de zonas casi totalmente urbanizadas, a lo que se suma la realización de obras y la deposición de escombros, entre otros, provocan inundaciones que llegan a más de 1.5 m, con categoría de peligrosas, por la rapidez con que se producen.

En relación con las características del Santoyo debe agregarse que la población ha ido creciendo en sus márgenes, ocupando parte del plano de inundación del arroyo, lo que incrementa la vulnerabilidad, teniendo en cuenta que la mayor parte de las viviendas son de tipologías constructivas de IV en adelante y su estado general es de regular a malo.

En la Tabla 7 se presenta los indicadores de la calidad del agua del arroyo Santoyo (Consejo de Cuenca, 1997).

Tabla 7. Indicadores de la calidad de las aguas del arroyo Santoyo
(Consejo de Cuenca, 1997)

Localización	pH	CE µs/cm	DBO ₅ Mg/l	DQO mg/l	C. Fecal NMP/100 MI	OD mg/l
Arroyo Santoyo	7.4-7.6	480-540	8-12	20-32	10 ² -10 ³	4-6

Resumen de las cuencas fluviales de Marianao

Cuenca	Características	Actividades
Almendares	Elevada contaminación de las aguas con condiciones higiénico-sanitarias muy desfavorables	Medidas para disminuir la contaminación (tratamiento, plantas, obras ingenieras u otras)
Río Quibú	Elevada contaminación de las aguas con condiciones higiénico-sanitarias muy desfavorables Atraviesa zonas muy pobladas con condiciones de hábitat muy desfavorables Disminución del área del cauce en determinados tramos Colector principal de los residuales. Vertidos directos al río	Higienización de las márgenes Dragado y limpieza del cauce Reciclaje de los residuales y disposición final adecuada Tratamiento de las aguas Inversión en redes Inventario de las fuentes contaminantes Entubar algunas zanjas en tramos posibles Muestreo periódico de las aguas

Vegetación

En el territorio ocupado por el municipio Marianao existen pocas biocenosis naturales o seminaturales, quedando extremadamente reducido lo que puede considerarse como natural. En el territorio se presentaban áreas de bosque semidecuido mesófilo típico, de las que quedan verdaderas reliquias en zonas muy aisladas, formando pequeñas islas en medio de un territorio con una vegetación artificial abundante.

Entre las especies de mayor importancia dentro del bosque semidecuido mesófilo típico se encuentran, entre otras:

Estrato	Nombre Científico	Nombre Común	Observaciones
Arbóreo	<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	
	<i>Roystonea regia</i> O.F. Cock	Palma Real	
	<i>Ficus maxima</i> P. Mill	Jagüey macho	
	<i>Cedrela mexicana</i> M. J. Roem	Cedro	
	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	
	<i>Trichilia glabra</i> L.	Siguaraya	
	<i>Ficus trigonata</i> L.	Jagüey	Endémica de Cuba
	<i>Eugenia tuberculata</i>	Grajo	Endémica de Cuba.
	<i>Cecropia peltata</i> (L)	Yagruma	
Arbustivo	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Coralillo	
	<i>Comocladia dentata</i> Jacq.	Guao	
	<i>Frythoxilum havanense</i> Jacq	Jivá	Endémica de Cuba
	<i>Coccoloba pallida</i> Wr. Cat	Uvero blanco	Endémica Occidente
	<i>Tabebuia</i> ssp. Anafensis Urb.		Endémica de Cuba
	<i>Eugenia anafensis</i> Urb. ssp. anafensis		Endémica La Habana
Herbáceo	<i>Evolvulus alsinoides</i> L.	Aguinaldo de sabana	
	<i>Acalyphu havanensis</i> Muello Arg.	Rabo de gato	Endémica de Cuba
Lianas	<i>Turbina corymbosa</i> (L) Raf.	Aguinaldo de pascua	

En las áreas de canteras esta vegetación fue arrasada por completo y ha comenzado a desarrollarse de forma incipiente un estrato herbáceo, como fase inicial de una sucesión ecológica.

Aparecen diferenciadas las siguientes unidades paisajísticas, clasificadas en función del carácter zonal o azonal, así como por el grado de influencia antrópica a la que han sido sometidas:

- a) Acuatorio estancado y corriente
- b) Barbecho
- c) Pastizales
- d) Arboleda plantada
- e) Cañaverales

Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio Marianao

- f) Cultivos anuales
- g) Viales
- h) Paisaje urbano (variantes más edificadas y menos edificadas)
- i) Biocenosis de cantera

Capítulo III: Características generales del medio socioeconómico del municipio Marianao

División Político-Administrativa

A partir de la promulgación de la Ley 91 de 1990 que estableció la creación, a nivel municipal de los Consejos Populares, en el municipio Marianao se constituyeron 6, cuya información general aparece en la Tabla 8.

Al propio tiempo, los Consejos Populares se han dividido en un total de 95 circunscripciones, cada una representada ante la Asamblea Municipal del Poder Popular por un Delegado elegido a nivel de base por períodos de dos años. Los Consejos Populares están dirigidos por un Presidente, seleccionado entre los Delegados de las circunscripciones que componen estos territorios.

Tabla 8. Consejos Populares

Consejo Popular	Nombre	Superficie (km ²)
1	CAI-Los Angeles	10.61
2	Pocitos-Palmar	1.81
3	Zamora-Cocosolo	1.40
4	Libertad	2.13
6	Pogolotti-Finlay-Belén-Husillo	4.73
5	Santa Felicia	1.02

Actividad económica del municipio Marianao

Entre los centros importantes por su aporte económico y por su significado se encuentran, entre otros, los siguientes:

- Refinería de azúcar. CAI Manuel Martínez Prieto, único en la capital del país.
- Combinado de Equipos Médicos.
- COPEXTEL.
- Empresa de Mantenimiento a centrales eléctricas.
- Fábrica de Tabacos de exportación.
- Fábrica de Vinagre.
- Combinado Poligráfico.
- Pequeña Industria Sidero Mecánica.
- Planta de Cal “Mártires del Corinthia”

- Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos
- Planta de Reciclaje de Escombros

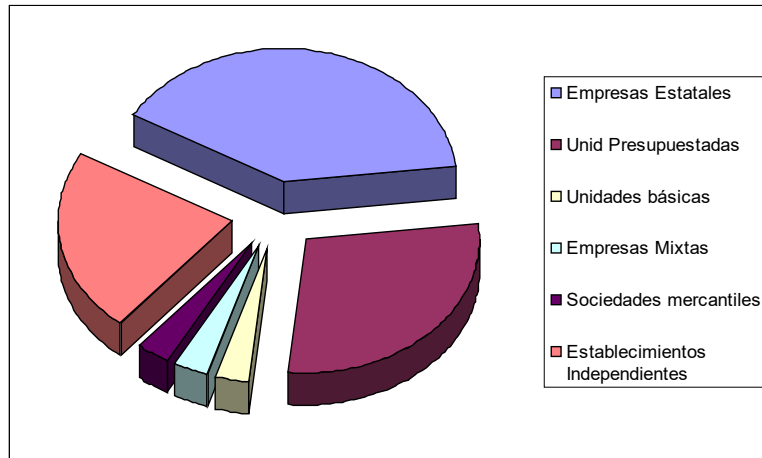


Fig. 18. Estructura económica del municipio Marianao

Además de las instituciones anteriores, existe un gran número de establecimientos vinculados a los servicios a la población en su gran mayoría. Existe un gran número de almacenes de equipamiento, la mayor parte de los cuales se encuentra ocupando un área extensa en los alrededores de la Empresa TRANSIMPORT, situada en el corazón del municipio.

Recursos Turísticos del municipio

Marianao se caracteriza por la ausencia de hoteles y casas de descanso para los turistas. Sin embargo, dadas las características como territorio de tránsito casi obligatorio en el traslado entre la capital y el occidente del país, se caracteriza por la presencia de diferentes instalaciones dedicadas al servicio al turista que se comercializan en divisas. Entre estas instalaciones se encuentran cadenas de tiendas y cafeterías, vinculadas principalmente a las zonas de mayor concentración de público y a las principales avenidas del territorio.

Se ha desarrollado la cadena de restaurantes “Doña Yuya”, que comercializan en moneda nacional y que constituyen una opción importante para la población.

El municipio cuenta con instalaciones que pueden servir de interés turístico, debido a la existencia de construcciones con altos sus valores arquitectónicos e históricos, al tiempo que posee una riqueza cultural importante.

Población

La población del municipio Marianao, al cierre del año 2001, era de 138107 habitantes, de los cuales 65610 eran hombres (47,5%) y 72497 mujeres (52.5%), distribuidos en 29 barrios agrupados a su vez en 6 Consejos Populares. El crecimiento poblacional es bajo (0,55%) con respecto a la capital (1,55%), debido al efecto combinado de una baja tasa de crecimiento natural y una emigración hacia otras provincias y al exterior del país.

La densidad de población del territorio es de 6367 hab/km². Este valor es realmente mayor si se tiene en cuenta que más de la tercera parte del área del municipio está prácticamente despoblada. El índice de hacinamiento superior a 3.8 hab/viv.

Tabla 9 Población estimada del municipio Marianao por grupos etarios (año 2001)

Grupos de Edad	Total	Varones	%	Hembras	%
0-4	8584	4370	50.9	4214	49.1
5-9	8595	4493	52.3	4102	47.7
10-14	9811	4889	49.8	4922	50.2
15-19	9193	4584	49.9	4609	50.1
20-24	7284	3631	49.8	3653	50.2
25-29	10290	5056	49.1	5234	50.9
30-34	11984	5803	48.4	6181	51.6
35-39	15286	7503	49.1	7783	50.9
40-44	10144	4958	48.9	5186	51.1
45-49	8665	4066	46.9	4599	53.1
50-54	7919	3637	45.9	4282	54.1
55-59	6995	3136	44.8	3859	55.2
60-64	6258	2787	44.5	3471	55.5
65-74	9799	4081	41.6	5718	58.4
75-84	5637	2093	37.1	3544	62.9
85y +	1663	523	31.4	1140	68.6
Total	138107	65610	48.0	72497	52.0

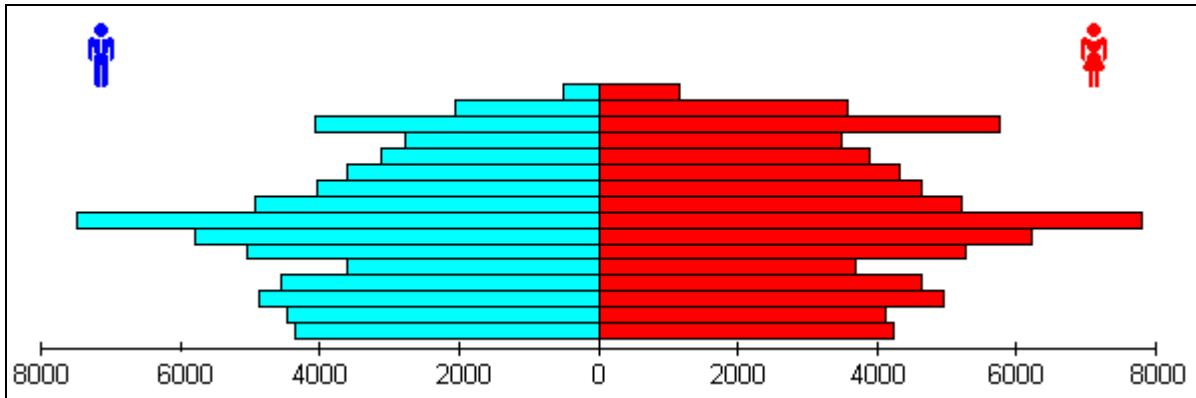


Fig. 19 Pirámide de población del municipio Marianao por grupos de edades (2001)

La relación entre los sexos muestra variaciones en los diferentes grupos de edades, como puede apreciarse en la figura 19 y analizarse en la Tabla 9. Puede distinguirse que, aunque predomina la población del sexo femenino, existe un cierto equilibrio entre los sexos hasta los 25 años, momento en que el predominio de este sexo es evidente. Sin embargo, a partir de los 45 años comienza a producirse un aumento sistemático en el predominio de las mujeres a producirse un aumento del porcentaje correspondiente a las mujeres. Las causas de este comportamiento deben ser estudiadas.

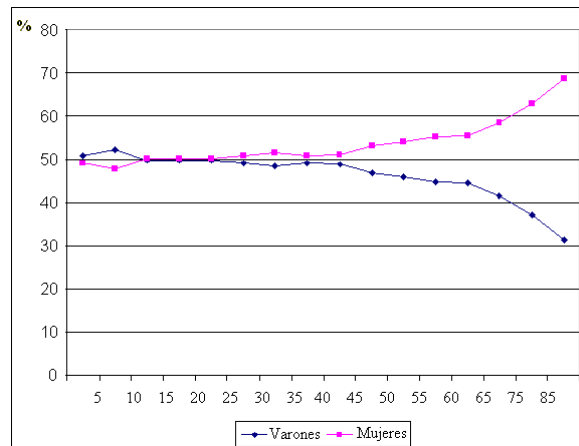


Fig. 17 Estructura de la población por grupos de edades. % de cada sexo dentro del grupo de edades.

La población se distribuye, por grupos etáreos de la siguiente forma:

	Varones	Hembras	Total	%
Menores 16	13752	13238	26990	19.5
16-60	42374	45386	87760	63.5
Mayores 60	9484	13873	23357	16.9
Total	65610	72497	138107	100.0

La población de 60 y más años constituye en estos momentos el 16.9 % del total, por encima de los valores mundialmente aceptados como alarmantes para considerar una población envejecida, lo que se ve agravado por el bajo índice de natalidad existente. Este comportamiento incluye al municipio Marianao en el Grupo de Envejecimiento III, donde se encuentran aquellos territorios cuya población con 60 o más años constituye más del 15% del total. Este comportamiento difiere, a su vez, significativamente al comparar los sexos, siendo en las mujeres de 19.1% mientras que en los hombres es solamente de 14.1%.

La relación entre el número de personas de 60 años y más con relación al número de niños y jóvenes (población menor de 15 años) es de 0.877, muy superior al del país que es de 0.693, mientras que la relación de ancianos con respecto a los adultos (entre 15 y 59 años) es de 0.266.

La relación de dependencia (número de jóvenes y ancianos) con respecto a la población adulta es en Marianao de 0.57 (0.55 en los hombres y 0.60 en las mujeres).

La situación del municipio en relación con la cantidad de personas con 60 y más años es un indicador de una alta esperanza de vida al nacer, lo cual es una consecuencia lógica de la atención médica y de la baja tasa de mortalidad, entre otras. Sin embargo, debe constituir una preocupación que debe ser analizada cuidadosamente, debido a la disminución que provoca en la mano de obra para los próximos años. Por otro lado, debe ser de especial atención el incremento de la atención a este sector de la población, por lo que deben establecerse prioridades en cuanto a la generación de empleos especiales para ellos, así como el incremento de actividades dirigidas a motivarlos, tanto desde el punto de vista cultural como desde el punto de vista del cuidado y mantenimiento de la salud. Este sector puede ser ampliamente utilizado en la atención que debe darse a la educación de las nuevas generaciones y en el cuidado y protección del medio ambiente.

Salud

Todo el territorio se encuentra cubierto por el servicio del Médico de la Familia y Enfermera, existiendo un total de 189 consultorios, con una media de 333 habitantes por médico, aunque en ocasiones existe inestabilidad de las consultas y algunas deficiencias en el servicio. El municipio se encuentra dividido en 4 áreas de salud: 27 de noviembre, Finlay, González Coro y Manuel Portuondo, las que reciben el nombre del policlínico con que cuenta cada una de ellas.

Salud e higiene ambiental

La mortalidad infantil se encontraba en 8.2 por cada mil nacidos vivos; la mortalidad materna se mantiene en 0 y el índice de bajo peso al nacer en 6.5, por debajo del 6.8 planificado.

El plan de vacunación en el territorio fue cumplido al 100% y la producción de fitofármacos se sobrecumplió en un 20%.

Desde el 2002 se comenzó la campaña antivectorial, producto de la alta infestación que tenía el municipio. A partir de las medidas tomadas se logró al cierre del año disminuir al 1.2 el índice de infestación.

Atención a la Tercera Edad

Se mantienen en la actualidad 123 Círculos de Abuelos.

El análisis efectuado de un grupo de enfermedades seleccionadas, del tipo EDO (Enfermedades de declaración obligatoria), permite conocer algunas particularidades del comportamiento de la salud de la población del municipio.

Entre las enfermedades seleccionadas se encuentran: EDA, Hepatitis, IRA, Tuberculosis, Escarlatina, Meningoencefalitis viral, Sífilis, Blenorragia, Leptospirosis, Hansen y VIH.

Tabla 10. Enfermedades seleccionadas
(1996-2001)

EDA						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	2580	2218	1881	2053	1807	1880
Finlay	3745	2842	2863	2606	2288	2467
Coro	1977	1428	1121	1471	1310	1279
Portuondo	2695	2934	2741	3280	1851	2209
Municipio	10997	9422	8606	9410	7256	7835

HEPATITIS						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	29	21	56	258	77	10
Finlay	134	67	16	290	54	26
Coro	41	27	20	81	26	19
Portuondo	48	88	50	144	62	31
Municipio	252	203	142	773	219	86

IRA						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	9948	9190	8392	9910	9012	5123
Finlay	15529	12822	13359	12632	12927	9424
Coro	8587	6505	6557	6515	7978	6385
Portuondo	12913	15391	14133	15202	14511	13233
Municipio	46977	43908	42441	44259	44428	36165

TUBERCULOSIS						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	4	13	7	4	5	4
Finlay	15	6	5	11	3	5
Coro	12	6	5	6	3	2
Portuondo	7	7	9	8	6	2
Municipio	38	32	26	29	17	13

MENINGOENCEFALITIS VIRAL						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	3	1	1	12	26	5
Finlay	11	4	1	24	66	11
Coro	0	1	0	7	13	8
Portuondo	11	7	4	11	36	13
Municipio	25	13	6	54	141	37

ESCARLATINA						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	0	3	2	3	4	6
Finlay	5	2	5	20	10	2
Coro	0	1	2	5	11	10
Portuondo	3	1	5	13	12	3
Municipio	8	7	14	41	37	21

SIFILIS						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	59	73	68	63	36	25
Finlay	119	109	131	130	80	63
Coro	27	26	41	28	18	8
Portuondo	90	83	56	68	34	20
Municipio	295	291	296	289	168	116

BLENORRAGIA						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	244	230	170	92	111	101
Finlay	198	167	111	85	111	102
Coro	85	138	88	65	40	28
Portuondo	158	152	144	93	94	71
Municipio	685	687	513	335	356	302

LEPTOSPIROSIS						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	1	2	1	0	0	0
Finlay	8	0	1	0	0	0
Coro	1	2	0	0	0	0
Portuondo	3	6	2	4	2	0
Municipio	13	10	4	4	2	0

HANSEN						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre	0	1	1	1	0	2
Finlay	0	1	0	0	1	1
Coro	0	0	0	0	0	1
Portuondo	0	1	1	1	0	0
Municipio	0	3	2	2	1	4

VIH						
AREAS	1996	1997	1998	1999	2000	2001
27 Noviembre				1	2	5
Finlay				4	6	7
Coro				6	2	0
Portuondo				2	2	9
Municipio	10	13	7	13	13	21

Fuente: UATS Marianao

Las tablas anteriores reflejan el comportamiento de las enfermedades seleccionadas en el período 1996 al 2001, por cada área de salud. El análisis de las mismas permite tener una visión de la manifestación espacio-temporal de estas enfermedades y hacer pronósticos de su posible comportamiento en el futuro inmediato.

Para profundizar en este análisis, y tratar de establecer una tipología de las áreas de salud y analizar el grado de incidencia de estas enfermedades, se seleccionó la información final del año 2001. En primer lugar se confeccionó la matriz observacional de ese año (Tabla 11)

Tabla 11. Matriz observacional de la incidencia de las enfermedades seleccionadas (año 2001)

AREAS	EDA	HEPATITIS	IRA	TUBERCULOSIS	MENINGOENCEFALITIS VIRAL	ESCARLATINA	SIFILIS	BLENNORRAGIA	LEPTOSPIROSIS	HANSEN	VIH
27 Noviembre	1880	10	5123	4	5	6	25	101	0	2	5
Finlay	2467	26	9424	5	11	2	63	102	0	1	7
Coro	1279	19	6385	2	8	10	8	28	0	1	0
Portuondo	2209	31	13233	2	13	3	20	71	0	0	9
Municipio	7835	86	36165	13	37	21	116	302	0	4	21

Individuos Filas

A partir de la matriz observacional se hizo un análisis de los Individuos Filas, es decir, se obtuvo la relación que representa la incidencia de cada enfermedad en relación con el total de enfermedades (Tabla 12). Este análisis permite demostrar el papel preponderante de las enfermedades de las ERA y las IRA en la población marianense, donde más del 98.5% de los casos están representados solamente por ellas.

Este análisis no aporta información significativa extra, pues puede analizarse al observar la 8 directamente.

Tabla 12. Individuos Filas

AREAS	EDA	HEPATITIS	IRA	TUBERCULOSIS	MENINGOENCEFALITIS VIRAL	ESCARLATINA	SIFILIS	BLENORRAGIA	HANSEN	VIH	Total
27 Noviembre	26.25	0.14	71.54	0.06	0.07	0.08	0.35	1.41	0.03	0.07	100.00
Finlay	20.37	0.21	77.83	0.04	0.09	0.02	0.52	0.84	0.01	0.06	100.00
Coro	16.52	0.25	82.49	0.03	0.10	0.13	0.10	0.36	0.01	0.00	100.00
Portuondo	14.17	0.20	84.88	0.01	0.08	0.02	0.13	0.46	0.00	0.06	100.00

Individuos Columnas

A partir de la información de la tabla 8 se calculó la tabla de Individuos Columnas (Tabla 13), la que se obtiene al analizar el comportamiento de cada enfermedad dentro de cada área de salud (en porciento).

Tabla 13. Individuos Columnas

AREAS	EDA	HEPATITIS	IRA	TUBERCULOSIS	MENINGOENCEFALITIS VIRAL	ESCARLATINA	SIFILIS	BLENORRAGIA	HANSEN	VIH
27 Noviembre	24.0	11.6	15.0	30.8	13.5	28.6	21.6	33.4	50.0	23.8
Finlay	31.5	30.2	27.6	38.5	29.7	9.5	54.3	33.8	25.0	33.3
Coro	16.3	22.1	18.7	15.4	21.6	47.6	6.9	9.3	25.0	0.0
Portuondo	28.2	36.0	38.7	15.4	35.1	14.3	17.2	23.5	0.0	42.9
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Este análisis permite obtener una visión del comportamiento espacial de las enfermedades y tratar de establecer relaciones causa-efecto, permitiendo relacionar las enfermedades con los factores medio ambientales del área de salud. En este caso, la suma de cada columna es 100%.

Al analizar la tabla 10, pueden obtenerse las siguientes interpretaciones:

Area de Salud 27 de Noviembre: Presenta los comportamientos más bajos en Hepatitis, IRA, y Meningoencefalitis Viral. Por su parte, presenta los valores más altos de la enfermedad de Hansen.

Area de Salud Finlay: Presenta el menor índice en Escarlatina, sin embargo, presenta las mayores afectaciones en EDA, Tuberculosis, Sífilis y Blenorragia.

Area de Salud González Coro: Presenta los más bajos índices en EDA, Tuberculosis (junto con el Portuondo), Sífilis, Blenorragia y VIH (con ningún caso en el 2001).

Area de Salud Portuondo: Presenta la más baja incidencia en Tuberculosis (compartida con en González coro) y la enfermedad de Hansen (con 0 casos en el 2001).

Resumiendo los datos anteriores podemos llevarlos a la siguiente tabla de contingencia:

AREAS	Afectación	
	Menor	Mayor
27 Noviembre	3	1
Finlay	1	4
Coro	5	1
Portuondo	2	4

La interpretación de la Tabla anterior muestra claramente que el área de salud que mejor comportamiento tiene es la del González Coro (5 bajas incidencias y 1 solo máximo, en Escarlatina). Las áreas de salud con mayores afectaciones son el Finlay (con 1 mínimo y 4 máximos), seguido muy de cerca del área el Portuondo (2 bajas incidencias y 4 máximos).

Educación

Tabla 14 Tipos de Enseñanza

Tipo De Enseñanza	Centros
Educación Prescolar	20
Educación Primaria	32
Educación Secundaria	11
Educación Preuniversitaria	1
Educación Técnica y Profesional	2
Educación de Oficios	1
Educación Especial	7
Educación de Adultos	2
Educación Superior	3

La educación en Marianao se ha caracterizado, entre otros, por los siguientes problemas:

- Inestabilidad de los cuadros de Dirección.
- Déficit y éxodo de maestros.

- Incorrecta preparación de la cantera.
- Promoción de cuadros sin los registros adecuados.
- Problemas con la protección y seguridad de los centros, especialmente en Ciudad Escolar Libertad.
- Inexperiencia de muchos profesores.
- Falta de correspondencia entre la evaluación profesoral y los resultados del trabajo.
- Problemas con la alimentación escolar.
- Asistencia (escolar y profesoral) e índices de promoción por debajo de la media provincial.
- Incumplimiento en la captación para diferentes carreras pedagógicas.
- Falta de atención sistemática a las escuelas al campo.

Existe un esfuerzo sostenido para consolidar y elevar la calidad del proceso docente educativo. Se cumple con los planes y programas de estudio de los diferentes niveles y tipos de enseñanza y se elevan los índices de eficiencia del proceso educacional. Los programas priorizados se desarrollan de acuerdo a la proyección provincial y tiene un buen desempeño el programa de formación integral de los jóvenes y se cumple el programa audiovisual y de computación, precisándose para estos programas, perfeccionar la labor de los maestros profesores en el dominio y uso óptimo de estos medios en la docencia y proporcionarles dentro del horario docente un mayor tiempo de máquina a cada estudiante.

Se trabaja en la estabilización de los cuadros de dirección y en la localización de la reserva de cuadros en los diferentes niveles de enseñanza.

Se pretende alcanzar resultados superiores a los cursos anteriores en los indicadores:

- Asistencia a clases de alumnos: 98.1%
- Asistencia de profesores: 98.5%

Se ha logrado reducir el éxodo de profesores a un 0.88% y la promoción general de 96.7% fue superior a la alcanzada en los años precedentes.

En la atención de las Vías No Formales se alcanzó un 96%, no satisfaciendo las expectativas.

En Marianao se encuentra el mayor complejo docente del país: Ciudad Escolar Libertad, en la que se encuentran un grupo grande de escuelas de diferentes enseñanzas, un teatro, dos museos, clínica estomatológica y otras estructuras que la convierten en un gigantesco centro de referencia educacional. En este complejo existen varias escuelas vinculadas al trabajo con la UNESCO.

Marianao cuenta con tres centros de enseñanza superior de reconocido prestigio en el país: el Instituto Superior Pedagógico “Enrique José Varona” (ISPEJV), la Ciudad Universitaria “José Antonio Echevarría” (CUJAE) y el Instituto Técnico Militar “José Martí” (ITM).

Vivienda

Uno de los problemas ambientales más señalados por la población está relacionado con la problemática general de la vivienda.

En la capital del país el estado físico de la vivienda es regular y malo en más del 50% del fondo de las construcciones, además de condiciones higiénico-sanitarias y de infraestructura en mal estado e insuficiente mantenimiento, deterioro reforzado por la crisis de los 90, que no solo afectó al entorno físico, sino también, a sus pobladores (Oliveras, 1999). Como parte de la capital, Marianao no escapa a esta realidad.

Tabla 12. Tipología Constructiva

Tipologías	Paredes	Techos
I	Paneles prefabricados de hormigón armado o no, bloques de hormigón. Ladrillo de barro cocido, sillería, mampostería.	Losa de hormigón armado fundida in situ, losas prefabricadas de hormigón armado, viguetas de hormigón armado pretensadas con bovedillas de hormigón o barro cocido o formaletas y carpetas de hormigón armado fundidas in situ.
II	Bloques de hormigón, ladrillos de barro cocido, sillería, mampostería, bloques o ladrillos prensados de suelos estabilizados, tapial, canto.	Bóvedas, cúpulas o arcos de bloque de hormigón, ladrillos de barro cocido o prensados de suelo estabilizados u otro elemento que garantice su durabilidad, viguetas de hormigón armado o pretensadas con losas planas o abovedadas de hormigón, barro cocido, suelos estabilizados, canto, ferrocemento, etc.
III	Bloques de hormigón, ladrillos de barro cocido, sillería, mampostería, bloques o ladrillos prensados de suelo estabilizados, canto, tapial, apisonado, adobes, planchas de ferrocemento, madera dura o preciosas.	Soportería de viguetas de hormigón armado o pretensadas, metálicas o de madera aserrada, cubierta de tejas de barro, asbestocemento o mortero vibrado.
IV	Bloques o ladrillos prensados de suelos estabilizados, mampuesto, canto, tapial, adobes, embarrado.	Soportería de viguetas metálicas o madera aserrada rolliza, cubierta de planchas metálicas conformadas o de cemento y fibras vegetal.
V	Madera aserrada o tabla palma.	Soportería de madera, rollizas, cubierta de guano, tejas de cartón asfáltico, papel embreado.
VI	Madera rústica, guano, yagua, cartón embreado, lona, materiales de desechos.	Madera rústica, guano, yagua, cartón embreado, lona, materiales de desechos.

Tabla 16. Estado de la vivienda
(en 2001)

Estado	%
Bueno	43.7
Regular	34.2
Malo	22.1

Cultura

Centros culturales

- Casa de la Cultura
- Centro Cultural "Proposiciones"
- Galería "Wilfredo Lam"
- Anfiteatro de Marianao "Perucho Figueredo"
- Teatro "Sant Boi"
- Cine Lido
- Cine Omega
- Cine "Principal" (cerrado)
- Cine "Record" (cerrado)
- Teatro Cero
- Teatro "Manuel Ascunce"
- Biblioteca Municipal "Enrique José Varona"
- Museo Municipal
- Salas de Video

Telefonía

En el 2001 se instalaron un total de 2705 teléfonos así como 280 estaciones públicas.

Gasificación

Se gasificaron 6286 núcleos que se encuentran encima de la red.

Agua

Se mantiene el control de las fuentes de abasto de agua las que se encuentran trabajando con 19 equipos aunque existen interrupciones por fallos eléctricos.

Salideros

Hasta diciembre del 2001 fueron suprimidos 3813 salideros para un 118% de cumplimiento. En las grandes conductoras se suprimieron un total de 74 salideros y se realizaron cambios de válvulas y ventosas. Se realizaron 2747 desobstrucciones en redes de alcantarillados, 306 reparaciones de tuberías en redes de drenaje pluvial, 828 y 122 limpiezas de registro y se limpiaron 6179 tragantes.

Caracterización general de los servicios de acueducto y alcantarillado

En el municipio Marianao alrededor del 98% de la población cuenta con servicio de abasto de agua, mientras que solamente el 17% tiene servicio de disposición de residuales líquidos por alcantarillado, en tanto el 83% es a través de sistemas individuales, existiendo fosas con vertimiento ocasional en la vía pública y fosas conectadas a las redes de drenaje pluvial.

Además de las dificultades anteriores, existen problemas frecuentes con el servicio de limpieza y escombros de fosas.

En la actualidad existe una brigada provincial que radica en el territorio del municipio, encargada de dar atención a las fosas y que ha recibido el equipamiento necesario para acometer esta labor, observándose cierta mejoría en este sentido.

Servicios Comunes

En la actualidad, el municipio Marianao cuenta con 44 parques, clasificados como aparecen a continuación:

Micro parques	34
Parques de estar	5
Parques infantiles	5

El estado de los parques es generalmente favorable, a pesar de que se necesita atender más a su delimitación y a la introducción de nuevos aparatos, en el caso de los parques infantiles. A pesar de que existe más de un 80% de parques iluminados, esta no es todo lo necesaria.

Existe un déficit en las áreas verdes por habitantes. Las existentes se mantienen atendidas sistemáticamente, aplicando las podas a las plantas en los ciclos que tienen establecidos. El territorio cuenta con alrededor de 13 mil plantas ornamentales sembradas en diferentes instalaciones.

El servicio que brinda esta institución incluye el mantenimiento a alrededor de 113 mil m² de áreas verdes y unos 120 mil m² de pavimento.

La recogida de desechos sólidos del municipio, a pesar de manifestar una gran mejoría con respecto a años anteriores y al primer semestre del año 2002, todavía presenta dificultades en su estabilidad, motivada, principalmente por la falta de equipamiento, por roturas y, al mismo tiempo, por la inestabilidad del personal que labora en la actividad.

Se han reorganizado las brigadas y se aprecia un aumento de la exigencia de los responsables, así como en la calidad de la recogida efectuada.



Fig. 21. Servicios Comunales trabaja sistemáticamente en la atención a las áreas verdes y los alrededores de los diversos tramos de zanjas.

A pesar de ello, se aprecian dificultades, fundamentalmente, con la recogida en los lugares más alejados del centro del territorio, sobre todo, en las márgenes de los ríos, en algunos sectores de erradicación y en determinadas zonas de zanjas, donde debe incrementarse la exigencia hacia los trabajadores, al tiempo que debe trabajarse más en la educación de la población, con vista a eliminar estereotipos y actitudes negativas que agreden al medio ambiente natural y urbano.



Fig. 22. Los microvertederos ilegales constituyen un serio problema ambiental en Marianao

Se mantiene un número significativo de los llamados vertederos y microvertederos ilegales en todos los Consejos Populares, los que, por supuesto, no cumplen con las normas relacionadas con el tratamiento de este tipo de desechos, lo que trae como consecuencias la existencia de problemas ambientales focalizados, a los que se asocian criaderos de vectores y personas marginales en busca de materiales con diferentes fines, lo que constituye un serio problema para la salud humana.

Han proliferado en todo el territorio los tristemente llamados "arbolitos de basura" que incrementan el deterioro de la imagen de la ciudad, los que deben tratar de eliminarse, a pesar de que constituyen una alternativa ante los vectores y animales callejeros que hurgan en los vertederos en busca de alimentación. Sin embargo, el resultado estético agrava la percepción de abandono y de falta de hábitos, además de ubicar los residuos a alturas que coinciden con la altura normal de una persona, elevando así el incremento de olores desagradables.

Las circunscripciones más afectadas en la recogida de los residuos sólidos urbanos (RSU) son:

- Consejo Popular Pocitos Palmar: Circunscripciones 11, 14, 58 y 60.
- Consejo Popular Zamora Cocosolo: Circunscripciones 3, 7, 10, 48, 49, 52, 56.



Fig. 23. "Arbolito" en un microvertedero "ilegal" en el barrio El Palmar.

Para enfrentar esta situación y darle solución se trazó una estrategia a corto plazo que incluye:

- Uso de un carretón con caballo para facilitar el acceso en el CP Pocitos-Palmar
- Utilización de mensajeros para la recogida de la basura en las viviendas con difícil acceso.
- Recorrido con carretas por las calles aledañas después del depósito por parte de los mensajeros a los puntos previstos
- Realización de un control a través del uso de inspectores de la dirección municipal de Servicios Comunes, previniendo y sancionando en caso de indisciplinas sociales.

Tabla 16. Microvertederos Permanentes en los Consejos Populares (Mayo 2002)

Consejo Popular	Parterrys	Calles	Placeres
CAI - Los Angeles	110 e/ 59 y 51	102 y 57A	116 y Línea
	116A y 69A	100 y 63	
	116A e/ 71 y 71A	118 y 83	
	120A y 81	69A y Final	
Pocitos - Palmar	126 y 87	87 y 128B	87 y 128
	132 y 71	89 y 128	87 y 132
	130 y 81	83 y 128B	
	134 y 63	134 y 71	
	124A y 71	140 y 57	
	85 y 132		
Zamora - Cocosolo	116 y 25 FAR	25A e/ 118 y 120	33B e/ 146 y Río
	31 e/ 118 y 120	124A y 27D	Bajo el Puente Negro
	35 y 132	130 y 49	29 e/ 146 y Río
	134 y 41	132 y 49	29 e/ 140 y Río
	37 y 130	150 y 49	122 y 25
	39 y 130		128 y 33
	124 y 41		
	49 y 128		
Libertad	43 y 118	37 e/ 102 y 104	29 e/ 108 y 112
	122 y 43	118 y 37A	35 y 104A
	47 y 118	41 y 120	37 y 39
	41 y 110		41 y 112
	108 y 49		
	106 e/ 31 y 31B		
Pogolotti - Finlay	98 y 57	57A y 96	67A e/ 92C y 94
	53 e/ 98 y 96	67 y 96	90e/ 57A y 59
	96 e/ 51 y 53	63 y 94	96 y 100
	55 y 96	63 y 94A	90 y Final
	61 y 96	84 y Final	
	63 y 96		
	92B y 53		
	92B y 55		
	55A y 92B		
	57 y 92		
	61 y 92D		
	61 y 92A		
	61 e/ 88A y 90		
	55A y 92		
Santa Felicia	94 y 43	33 y 98	86A e/ 49 y 47
	90 y 43	76 y 41B	
	78 e/ 49 y 51	74 y 41B	
	80 e/ 49 y 51		

Fuente: Servicios Comunes de Marianao

Tabla 17. Resumen de vertederos ilegales por Consejos Populares (Mayo 2002)

Consejo Popular	Parterrys	Calles	Placeres	Total	Vert/km ²
CAI - Los Angeles	4	4	1	9	0.8
Pocitos - Palmar	6	5	2	13	7.2
Zamora – Cocosolo	8	5	6	19	13.6
Libertad	6	3	4	13	6.1
Pogolotti - Finlay	14	5	4	23	4.9
Santa Felicia	4	3	1	8	7.8
Total	42	25	18	85	3.9

Como puede apreciarse en la Tabla 17, el Consejo Popular más afectado por la cantidad diaria de vertederos ilegales, es el Consejo 5 Pogolotti-Finlay, seguido del Consejo 3 Zamora-Cocosolo. Sin embargo, al calcular la cantidad de vertederos ilegales por kilómetro cuadrado, el panorama cambia, convirtiéndose el Consejo Popular Zamora-Cocosolo el de mayor concentración de vertederos, con 13.6 vertederos ilegales por km², seguida por los Consejos Populares Santa Felicia (7.8) y Pocitos-Palmar (7.2), respectivamente. Este análisis tampoco es todo lo real que se requiere, pues, en el territorio de los Consejos Populares CAI-Los Angeles, Pocitos-Palmar, Zamora-Cocosolo y Pogolotti-Finlay, al tener extensas áreas no urbanizadas, no aparecen contados los vertederos que en ellos existen. No obstante, el dato aportado por la Dirección Municipal de Servicios Comunales es un indicio del trabajo que vienen realizando en busca de la mejora de la imagen del territorio como parte de la capital del país.

Un censo de vertederos ilegales realizado en el mes de junio del 2002 arrojó que la cifra de estos se había elevado a 93, estando distribuidos de la siguiente forma:

Microvertederos	93
De ellos:	
En zanjas	17
En ríos	2
En placeres y calles	74

Por Consejos Populares, la distribución de los vertederos ilegales en zanjas y ríos es como sigue:

Consejo Popular	Vertederos Ilegales
1	7 en zanjas
2	3 en zanjas
3	2 en zanja y 2 en ríos
4	2 en zanjas
5	3 en zanjas
6	0 en zanjas

Eficiencia Económica

La productividad se encuentra a un 110% y el salario medio al 96.6%. El potencial de recaudación es de 100 millones y al cierre del 2001 se recaudaron 94.8 millones de pesos.

El plan de azúcar refinado del CAI Martínez Prieto era de 40 mil toneladas y se refinaron 38694 toneladas, para un 96.7%.

El plan de producción de tabacos era de 3625000 y se cumplió en un 96.9% (3511000 mil).

Viales

De un plan de viajes en la transportación de 112180 viajes, se realizaron 113570 para un 101%. El plan de recaudación era de 3 794417 pesos y el real fue de 3910689 pesos para un 103% de cumplimiento.

De un plan de 3660m² de mezcla asfáltica se ejecutaron 2197 m² para un 309.5% de cumplimiento. La calidad de los trabajos ha mejorado debido a la calidad de la mezcla utilizada. Se encuentra en explotación solamente el 70% de los equipos de la Brigada Municipal de Viales.

Agricultura Urbana

La Delegación Municipal de la Agricultura desarrolla 28 subprogramas de producción agropecuaria. Entre estos están el de granos (dentro de ellos el del arroz popular), el de hortalizas, el de frutales, el de materia orgánica y el de avicultura.

Se le brinda especial atención al subprograma de tenencia de la tierra con buenos resultados.

El uso de la tierra está alrededor de un 90%, hay 20 ha de tierras ociosas que corresponden al Parque Metropolitano que es el área de canteras que necesitan de un proyecto para acometer su restauración.

La producción de materia orgánica se cumplió al 100%, la de humus de lombriz al 109%, la de compost al 104%, dando cumplimiento a las expectativas.

Existen dos consultorios agropecuarios y deben llegar a uno por cada Consejo Popular para que la vinculación con el productor sea más directa y se pueda favorecer el extensionismo, además de poder brindar servicio a domicilio, el que incluye la siembra de plantas, servicios de jardinería, la venta de semillas de forma a granel, al igual que de posturas de alta calidad y de productos bioplaguicidas para combatir plagas y enfermedades.

En relación con el riego y drenaje se aumentó el número de hectáreas bajo este sistema que es alrededor de 36 de 12 con las que se contaban al principio del programa.

En el programa de hortalizas y condimentos frescos, lo más importante es el cumplimiento del 118%, mientras que en organopónicos la producción se cumple al 100% y los rendimientos (kg/m²) está al 117%. En los huertos intensivos se cumple al 107% con rendimientos de 108%, entre otros aspectos importantes.

Los puntos de ventas presentan precios que no cumplen con las expectativas de la población, pues existen productos excesivamente caros. Se producen ventas ilegales en la entrada de algunos mercados.

Capítulo IV: Medio ambiente construido

Regulaciones urbanísticas

Zonas y Sectores de acuerdo a las regulaciones Urbanísticas del Municipio Marianao

1. Zona de Producción #1 “Los Angeles – Puente Nuevo” (ZP-1)
2. Zona de Producción #2 “El Palmar” (ZP-2)
3. Zona de Producción #3 “Manuel Martínez Prieto – COPEXTEL” (ZP-3)
4. Zona de Producción Agropecuaria #1 CPA “Playa Girón” (ZPA-1)
5. Zona de Producción Agropecuaria #2 “ISPJAE” (ZPA-2)
6. Zona Especiales #1 “ITM José Martí” (ZE-1)
7. Zona Especiales #2 “Franja Norte Obelisco (ZE-2)
8. Zona Especiales #3 “Vertedero Sanitario” (ZE-3)
9. Zona Especiales #4 “ISPJAE” (ZE-4)
10. Zona de Parques y Areas Verdes #1 (ZPQ-1)
11. Zona de Parques y Areas Verdes #2 “Parque Metropolitano” (ZPQ-2)
12. Zona de Turismo y Recreación “Tropicana” (ZTR)
13. Zona de Centro “Ave. 51” (ZC)
14. Sector de Erradicación #1 “Los Pocitos” (SE-1)
15. Sector de Erradicación #2 “La Zanja” (SE-2)
16. Sector de Erradicación #3 “Cocosolo” (SE-3)
17. Sector de Erradicación #4 “Isla del Polvo” (SE-4)
18. Sector de Erradicación #5 “Husillo” (SE-5)
19. Sector de Erradicación #6 “Los Tostones” (SE-6)
20. Sector de Erradicación #7 “Zamora II” (SE-7)
21. Sector de Erradicación #8 “Zamora I” (SE-8)
22. Sector de Erradicación #9 “Zamora” (SE-9)
23. Sector de Erradicación #10 “Santa Catalina” (SE-10)
24. Sector de Erradicación #11 “El Lido” (SE-11)
25. Sector Tipológico #1-1 “Pogolotti” (ST-1.1)
26. Sector Tipológico #1-2 “Los Hornos” (ST-1.2)
27. Sector Tipológico #1-3 “Pocitos-Cocosolo (ST-1.3)
28. Sector Tipológico #1-4 “Los Quemados” (ST-1.4)
29. Sector Tipológico #2 “Marianao” (ST-2)

30. Sector Tipológico #3 “El Palmar” El Palmar” (ST-3)
31. Sector Tipológico #1-4 “El Batey” (ST-4)
32. Zona de Nuevo Desarrollo #1 “Isla del Polvo (ZRnd-1)
33. Zona de Nuevo Desarrollo #2 “El Palmar” (ZRnd-2)
34. Zona de Nuevo Desarrollo #3 “El Batey” (ZRnd-3)
35. Zona de Valor #1 “Franja Norte Obelisco” (ZV-1)
36. Zona de Valor #2 “Pogolotti” (ZV-2)
37. Zona de Valor #3 “Calle 114” (ZV-3)
38. Zona de Valor #4 “Cocosolo” (ZV-4)
39. Zona de Valor #5 “ISPJAE” (ZV-5)
40. Zona de Valor #6 “ITM” (ZV-6)
41. Zona de Valor #7 “Ave 51” (ZV-7)
42. Zona de Valor #8 “Ave 57” (ZV-8)
43. Zona de Valor #9 “Tropicana” (ZV-9)

Zonas de Producción:

Zona de Producción 1 “Los Angeles-Puente Nuevo”: se ubica al Este del municipio y es la de mayor extensión superficial con 104.43 ha. Está constituida principalmente por Transimport, la Empresa de Equipos Médicos, ECOIN-2, la Reparadora de Plantas Eléctricas, los talleres de la empresa Provincial de Recogida de Basura y la terminal de Omnibus de Puente Nuevo.

Zona de Producción 2 “El Palmar”: con un área de 39.69 ha, está situada al Suroeste del Municipio y la constituyen principalmente la Fábrica de Muebles, Tejar “Rafael Freyre”, la Base de Omnibus Interprovinciales, la Planta de Gas Manufacturado, Bachimplan, Base de Camiones, Base de Transporte de la PNR y otras pequeñas instalaciones.

Zona de Producción 3 “Manuel Martínez Prieto - COPEXTEL”: (101 ha) está localizada al Sur del Municipio y la conforman COPEXTEL, la Base de Omnibus ISPJAE, CAI “Manuel Martínez Prieto”, conjuntamente con el área de autoconsumo y las lagunas de oxidación. Esta instalación constituye el principal y más grave agente contaminante del medio, afectando considerables áreas de viviendas.

Zonas de Producción Agropecuaria:

Zona de Producción Agropecuaria 1 “Playa Girón”: está ubicada en el extremo Sudoeste del municipio. Tiene una superficie de 317,91 ha dedicadas principalmente al cultivo de la caña de azúcar en áreas pertenecientes a la CPA “Playa Girón”, al autoconsumo de diferentes empresa del Poder Popular y campesinos dispersos.

Zona de Producción Agropecuaria 2 “ISPJAE”: está ubicada al Sureste del municipio. Tiene 170.42 ha dedicadas a cultivos de autoconsumo del ISPJAE y campesinos dispersos.

Zonas Especiales:

Zona Especial 1 ITM “José Martí”: El Instituto ocupa los terrenos e instalaciones del Antiguo Colegio de Belén, mas toda un área nueva producto de las ampliaciones construidas después del triunfo de la Revolución. Está situado a ambos lados de la Avenida 51, conectándose a través de un paso peatonal a desnivel. Cuenta con un area aproximada de 37,1 ha en las que, además del instituto, existen UM y otras instalaciones aledañas. La arquitectura de la edificación es de estilo Ecléctico y es, por su historia, uno de los conjuntos más importantes del municipio.

Zona Especial 2 “Franja Norte “Obelisco”: Esta zona está caracterizada por la presencia de centros hospitalarios y educacionales. Tiene un área aproximada de 125.3 ha. Entre los centros de salud están:

- Hospital Pediátrico “Juan Manuel Márquez”
- Hospital Materno “Eusebio Hernández”
- Hospital Militar “Carlos J. Finlay”
- Instituto de Higiene y Epidemiología
- Hogar de ancianas “Hermanas Giral”
- Banco de Sangre

Entre los centros educacionales se encuentran:

- Escuela de Artes Plásticas “San Alejandro”
- Escuela Secundaria Básica “Conrado Duany”
- Instituto Politécnico de Economía
- Instituto Preuniversitario “Manolito Aguiar”
- Conservatorio Municipal de Música “Alejandro García Caturla”
- Ciudad Escolar Libertad

Además de los anteriores centros, se encuentran la Plaza del Obelisco, que constituye el símbolo del municipio. La mayoría de estas instalaciones poseen riquezas arquitectónicas e históricas, por lo que están declaradas por el CENCREM como Zonas de Valor.

Zona Especial 3 “Vertedero Sanitario”: Posee un área aproximada de 60 ha. En esta zona se producen los enterramientos de los desechos municipales.

Zona Especial 4 “ISPJAE”: Este instituto comienza su ejecución en los años 62-63 como Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE). Está constituida por un área en la que se agrupan las distintas facultades en su actividad docente y un área de albergues. El área docente se estructura en forma orgánica y compacta a partir de la interconexión entre las distintas facultades por pasillos de circulación que tienen su continuación en las plantas bajas libres total o parcialmente. El sistema constructivo usado es el prefabricado SLIFT – SLABFT.

Zonas de Parques y Areas Verdes:

Zona de Parques 1: Parques y Areas Verdes del Municipio. Está compuesta por todas las áreas verdes, parques, y parterres existentes. En general, el área verde dentro del municipio es escasa y se encuentran, fundamentalmente, en las zonas construidas en el siglo XX, por lo que en las zonas más antiguas es casi nula, ubicándose solo en el centro de algunas manzanas. Además de la escasez en áreas verdes, las existentes presentan problemas en cuanto al estado de conservación de la vegetación y mobiliario, por todo esto es de primordial interés el rescate de estas zonas.

Zona de Parques 2: “Parque Metropolitano”. Comprende solo una parte de la extensión verdadera que ocupa todo el Parque Metropolitano. Posee una extensión superficial de 110.26 ha. Su territorio se encuentra parcialmente cultivado y aparecen algunas instalaciones industriales, entre las más importantes se encuentra la fábrica de cerveza “Miguel Oramas” y la Papelera, además de algunas viviendas dispersas. Alrededor de este territorio se ubica la llamada Zona de Influencia que es aquella que sirve de transición entre el parque y el resto de las zonas.

Zona de turismo y Recreación:

El área de la zona de Turismo y recreación del municipio Marianao se corresponde con los límites del Cabaret Tropicana, ubicado al Norte del municipio y colindando con el ITM “José Martí” y el municipio Playa. Dentro del área municipal, esta en específico constituye una Zona de gran importancia histórico-

cultural, además del valor arquitectónico del lugar, conocido como uno de los centros nocturnos más afamados del mundo.

Zona de Centro:

Zona de Centro: se caracteriza por el predominio de actividades comerciales y de servicios, además de ofertas gastronómicas, culturales y educacionales, entre otras, que comparten el territorio junto a la función residencial. La Zona de Centro posee los mismos elementos urbanísticos de los sectores Tipológicos residenciales en su conformación por manzanas, parcelas, alineaciones, puntales, volumetría, paredes medianeras, superficie descubierta, del 15% mínimo de la parcela, balcones y salientes y otros elementos ornamentales que definen su tipología urbanística del tipo “T1” (ST1), en su generalidad, pero tiene mezcla con otras tipologías, sin embargo dada su importancia como Centro Tradicional del municipio y las actividades que lo caracterizan ha sido delimitado en forma independientemente a fin de regular no solo la morfología sino también la tipología urbanística.

Sectores de Erradicación:

Los Pocitos: Este Sector se encuentra ubicado parcialmente sobre la margen Este del río Quibú. Está conformado por dos áreas bien diferenciadas. Las viviendas poseen un gran deterioro y están construidas con materiales precarios, poseen un alto grado de hacinamiento y de insalubridad y la infraestructura técnica es deficiente.

La Zanja: Este Sector debe su nombre al hecho de que sus viviendas están ubicadas a lo largo y a ambos lados de una zanja a cielo abierto que recorre el municipio a lo largo de un kilómetro aproximadamente. Esta zanja recibe los residuales de todo el Sector y de un número grande de otras viviendas, por lo que las condiciones ambientales del lugar no son favorables. Las edificaciones en general están en muy mal estado y construidas con materiales precarios.

Cocosolo: Este Sector forma parte del reparto de igual nombre. Está compuesto por dos áreas: la mayor se encuentra situada en las márgenes del río Quibú, ocupando un área, en consecuencia, no urbanizada. Las edificaciones construidas con materiales de calidad precaria se encuentran diseminadas sin orden dentro del área, existiendo focos de insalubridad y gran hacinamiento tiene una zona atravesada por una zanja a cielo abierto que recibe los residuales de parte del Sector.

Isla del Polvo: Se encuentra situado sobre un área no urbanizada. Las construcciones están en muy mal estado y construidas con materiales precarios, ubicadas sin ordenamiento y con alto grado de hacinamiento.

Husillo: Este Sector está compuesto por una serie de edificaciones, en su mayoría de una planta, construidas con materiales de mala calidad y con pésimas condiciones y dispersas dentro de un territorio no urbanizado. En algunos casos, están situadas en hondonadas, por debajo de la propia carretera del Husillo, que sirve de límite al Sector. La comunicación entre las edificaciones se establece a través de caminos mal pavimentados o sin pavimentar. No existe sistema de evacuación de pluviales ni albañales y las tomas de agua son, en general, colectivas.

Los Tostones: Este Sector es considerado un Foco Insalubre, donde la mayoría de las viviendas se encuentran en las márgenes del río Quibú y con pésimo estado constructivo con alto grado de hacinamiento y de insalubridad.

Zamora II: Forma parte del barrio Zamora, posee parcialmente trazado vial. Este Sector está cruzado por una zanja a cielo abierto hacia la cual se vierten los residuales. Las edificaciones en su mayoría aparecen hacinadas alrededor de dicha zanja y en muy malas condiciones físicas y ambientales.

Zamora I: Consta de dos áreas bien definidas dentro del reparto Zamora. Este Sector está conformado por una trama ortogonal pero sus edificaciones están construidas con materiales de mala calidad y poco duraderos, se encuentra en pésimas condiciones físicas. En una de sus áreas las viviendas están ubicadas por debajo del nivel de la calle y en la otra una parte de las viviendas bordea una zanja a cielo abierto, por lo que existen condiciones de insalubridad general.

Zamora: Está conformado por viviendas dispersas y construidas con materiales poco duraderos y de baja calidad. Dentro del derrotero del barrio se encuentran situadas algunas viviendas que presentan mejores condiciones y cierto grado de confort, por lo cual quedan excluidas de esta categoría, por lo que las regulaciones correspondientes a este Sector no son vigentes para ellas.

Santa Catalina: Está conformado por una serie de viviendas dispersas dentro de un área no urbanizada, periférica al Reparto Alturas de Belén. Estas edificaciones están construidas en su generalidad con materiales precarios de muy poca calidad y poco duraderos. Este Sector ocupa parte del área destinada por el Plan Director para el Parque Metropolitano.

Sectores Tipológicos Residenciales ST-1: Pogolotti, Los Hornos, Pocitos-Cocosolo y Los Quemados.

Los Sectores Tipológicos del municipio Marianao conforman un área heterogénea con características muy diferentes entre sí. Su existencia es debido a operaciones especulativas o transformaciones a viejas estructuras ya construidas. La estructura urbana es de cuadrícula o de manzana de superficie variable. El trazado vial mantiene, en lo fundamental, la dirección Noreste-Suroeste y Noroeste-Sureste, excepto pequeñas áreas del Sector Tipológico 1 “Pogolotti”. La medianería predomina y la alineación de fachada sin existencia de jardines ni parterres en la generalidad de los casos. La altura promedio es de dos plantas y el promedio en planta baja es de 4 metro de altura. Existen dentro de este territorio zonas y edificaciones de valor monumental como es el caso de la urbanización de Pogolotti, primer barrio obrero de América Latina. También los sectores tipológicos “Los Quemados” y “Pocitos-Cocosolo” son, en lo fundamental, los núcleo primitivos del desarrollo histórico del actual municipio, a pesar de experimentar una fuerte transformación en los finales del siglo XIX y en el transcurso del siglo XX. Aún se conservan algunas edificaciones muy modificadas pero salvables.

Dadas sus características urbanístico-histórico-ambientales y arquitectónicas, existen edificaciones y ambientes con valor a preservarse, en cuyo caso se requiere tratamiento calificado, ya sea como monumento o como obra relevante, es decir, como Zona de Valor.

Sector Tipológico Residencial ST-2: Marianao.

El municipio Marianao posee, en su área urbanizada, una fuerte presencia de la tipología urbanística ST-2, pues su desarrollo fundamental durante el siglo XX, estuvo caracterizado por esta tipología típica de las parcelaciones o repartos. Es la de mayor preponderancia en el municipio. Entre otros elementos se caracteriza por los siguientes:

- Polígono cerrado (manzana), semicompacto.
- Edificación ubicada en profundidad, de frente a fondo.
- Pasillos laterales y de fondo
- Fachada principal paralela a la calle.
- Predomina el jardín privado como transición entre la acera y la primera línea de fachada.
- Aceras con parterre exterior o interior arbolado.
- Parcelas de esquinas con edificaciones con dos o más fachadas.
- Muros y muretes, canchales pavimentados, semipavimentados, cercados con rejas para delimitar las áreas exteriores de cada parcela.

- Rotulado de las calles en mojones, numeración adosada a la fachada.
- Drenaje pluvial superficial, evacuación soterrada de residuales y acometidas por corredores laterales, cisternas en área de jardín o en el interior de la parcela.
- Existencia ocasional de car-poch adyacente al jardín, estacionamiento ocasional en el pasillo lateral o en el interior de la parcela con rampas de acceso que cortan la acera y el parterre.

Sector Tipológico Residencial ST-3: El Palmar.

El Sector Tipológico Residencial “El Palmar” está ubicado en el borde Sur del núcleo urbano de Marianao. Posee una trama muy heterogénea, pues fue inicialmente concebido como parcelación para el Sector Residencial de tipo ST-2 (años 40), pero al quedar terrenos vacíos luego del triunfo de la Revolución, fueron construidos en estos edificios multifamiliares de 4 y 5 plantas.

Sector Tipológico Residencial ST-4: El Batey

El municipio Marianao posee un solo Sector Tipológico ST-4 llamado El Batey, que constituye el asentamiento poblacional que acompaña al actual CAI “Manuel Martínez Prieto”, antiguo Central Toledo. Por la cercanía que siempre tuvo con el núcleo urbano de Marianao no desarrolla una arquitectura característica como es el caso de muchos bateyes del país. Su tipología característica, la arquitectura de madera, está desapareciendo progresivamente, pues la madera es de muy mala calidad. Es una tendencia de la población la sustitución de la antigua casa por una de bloques, ladrillos y hormigón usando el popular modelo del “chalet” de los años 50. Este proceso tiende a respetar las condicionales urbanísticas, por lo que se mantiene en lo fundamental el perfil de las calles y las nuevas edificaciones armonizan con las viejas.

Zonas Residenciales de Nuevo Desarrollo:

Estas zonas se encuentran ubicadas en los extremos Sureste del Sector Tipológico Residencial “Pogolotti” y “El Palmar” y en el extremo este del Sector Tipológico “El Batey”. Son territorios no urbanizados totalmente y que estarán dedicados al desarrollo de nuevas zonas residenciales del municipio, con la construcción de edificaciones multifamiliares de viviendas, servicios y equipamiento. Excepto el caso de la Zona “Isla del Polvo”, que consiste en la transformación integral del barrio insalubre del mismo nombre. El proyecto urbanístico no comprende la reconstrucción de viviendas precarias. Realiza un análisis del entorno urbano, ordenamiento de la trama vial, parcelación, redistribución de la densidad, etc.,

tratando que, en lo posible, residan en la nueva urbanización, los actuales habitantes del barrio insalubre. A tales efectos estas zonas serán las siguientes:

- Isla del Polvo
- Ampliación del Palmar
- El Batey

Zonas de Alto Valor:

Franja Norte Obelisco: Está caracterizada por la presencia de centros tanto hospitalarios como Educativos, existiendo entre ellos edificaciones de valor histórico-arquitectónico, dentro de los que se encuentra la Plaza del obelisco, que constituye el símbolo municipal. Tanto la Torre como los cuatro edificios que la rodean conforman un conjunto de valor arquitectónico. Está además el Hospital Eusebio Hernández, edificio de gran riqueza arquitectónica, obra del Arq. Emilio Soto. Está la Ciudad Escolar Libertad, antiguo Campamento de Columbia, con un trazado que no tiene continuidad con el resto de la ciudad y le confiere una característica particular. Además de los mencionados, existen otros hospitales.

Pogolotti: está caracterizado por la función residencial, de pequeñas viviendas en tira continua, de una sola planta, con techos de madera y tejas a dos aguas, colgadizo y patio de fondo.

Calle 114: Tiene como tipología predominante la Casa Colonial de patio interior y la Casa Quinta, totalmente rodeada de jardines en grandes lotes. Aunque actualmente ya se han modificado muchas de las viviendas, tanto en fachada como interior. Esta es una de las primeras calles del municipio.

Cocosolo: Tiene como tipología predominante la vivienda modesta asociada por medianerías en lotes pequeños. Tiene algunas de las construcciones más antiguas de la zona.

ISPJAE: Posee una trama ortogonal en supermanzanas ocupadas por edificios pantallas de planta baja libre, y las extensas áreas verdes hacen de este conjunto un ejemplo de la arquitectura y el urbanismo racionalista.

ITM: Ocupa los terrenos e instalaciones del antiguo Colegio de Belén, más toda un área nueva producto de ampliaciones. Posee una arquitectura ecléctica y es uno de los conjuntos históricos más importantes del municipio.

Avenida 51: Se conforma por el tramo de la Avenida comprendido entre la calle 100 y el Puente de La Lisa. Esta es una de las Avenidas más importantes del municipio y fue una de las primeras en construirse. Era la vía que unía a La Habana con las zonas de Pinar del Río. A lo largo de esta avenida se encuentran ubicadas edificaciones de valor histórico y arquitectónico, como por ejemplo, la Casa Quinta de las Figuras y el Teatro Principal. La tipología predominante de la zona es la de la Casa Colonial. Esta zona está considerada, además, dentro del municipio, como zona centro.

Avenida 57: Está conformada por el tramo comprendido entre la calle 125 y el Puente de la Lisa. Fue este tramo el que unía la Avenida 51 con la Lisa antes de que esta se ampliara. En la Ave 57 existen edificaciones de valor histórico-arquitectónico, como la Casa Quinta del Marqués de Marianao. Su tipología es del tipo colonial y aún se conservan edificaciones con estas características.

Tropicana: Corresponde con los límites del Cabaret de dicho nombre, ubicado al Norte del Municipio. Constituye en específico una zona de gran importancia histórico-cultural además del valor arquitectónico del lugar, conocido como uno de los centros nocturnos más afamados del mundo.

Patrimonio

Caracterización general de las estructuras urbanas y valores patrimoniales que realzan la identidad local del municipio Marianao

Las primeras entregas de territorio (Mercedes) datan de finales del siglo XVI y los primeros asentamientos urbanos entre los siglos XVIII y XIX. Estos núcleos urbanos constituyen el denominado Casco Histórico de Marianao, ocupando un sitio denominado Los Quemados, a ambos lados y a todo lo largo de la Avenida 51, desde el río Quibú hasta su intersección con la calle 100.

La conformación del área que ocupa hoy Marianao, data desde el siglo XVII cuando comenzó la tala de árboles por no ofrecer posibilidad de asentamiento a los españoles, reconocida con el nombre de Mayanabo, lo que permite la existencia de asentamientos de comunidades indígenas antes de la conquista de los españoles. Ya en el siglo XVIII se aprobaron las primeras concesiones de terrenos para la residencia de los indios, situándose el principal núcleo de terrenos en el cruce de dos caminos: el de la Vuelta Abajo y el de la costa, que llegaba hasta la playa, la que luego fue el Callejón de Montalvo. En la primera mitad del siglo, el caserío había alcanzado relativo crecimiento. Su urbanización comenzó con la formación de núcleos poblacionales o caseríos que fueron desarrollándose a todo lo largo del camino de la Vuelta Abajo (luego Calzada Real, hoy Avenida 51).

En la segunda mitad del siglo fue la edad de oro de Marianao, ya que se conformó como sede de distinguidos veraneantes, miembros de las familias más pudientes de la Habana, que conformaron los primeros asentamientos urbanos, los cuales presentaron un desarrollo socioeconómico con tendencias coloniales y valores arquitectónicos tales como rejas, tejas coloniales, lucetas de colores, mamparas, etc, desarrollándose después tendencias a lo ecléctico que se pueden observar en las Casas Quintas que existen en el territorio.

Ya en el siglo XIX se realizaron en Marianao obras importantes como la reconstrucción del actual puente de la Lisa, que anteriormente era un puente sencillo de madera, con el objetivo de mejorar el tráfico hacia la zona tabacalera de la Vuelta Abajo. También se construyó en 1831 la Fuente de los Pocitos, cuyas aguas de manantiales, consideradas medicinales, influyeron en el auge poblacional de mediados de siglo. En 1863 se inaugura la línea férrea de Marianao a la Habana, dando lugar al asentamiento de Cocosolo.

Evaluación de la conservación física de los valores patrimoniales

No es hasta 1940 que comienza el desmembramiento del Patrimonio de Marianao, con el auge de las construcciones, por parte de la clase adinerada, de casas alrededor de la playa. Las compañías constructoras de estas viviendas se empeñaron en desaparecer algunos sitios de valor histórico, por ejemplo El Torreón de la Playa, que era un punto de observación naval construido por los españoles. En los años 50 muchas de las Casas Quintas perdieron sus portales con el ensanchamiento de las avenidas y algunas se han convertido en ciudadelas y comercios.

A partir de 1981, con la creación del Museo Municipal de Marianao, comienza la preocupación por mantener el Patrimonio, aunque no existe una labor restauradora como tal, ni un plan de mantenimiento que garantice la conservación de estas obras.

Un ejemplo del deterioro y desaparición del Patrimonio es la Casa del Marqués de Pinar del Río, que se encontraba situado en 114 y 43, construida en el siglo XVIII, que fuera una de las construcciones más antiguas de Marianao, en la que los cambios de uso y la actividad negativa contribuyeron a su demolición total

Otro ejemplo de deterioro está en el parque Lazear, situado en el Barrio de Pogolotti. construido en 1952, como tributo a la obra del Dr. Carlos J. Finlay y los voluntarios que junto con él colaboraron en las investigaciones sobre la transmisión de la fiebre amarilla. Este parque y la Caseta Finlay son un sitio histórico por los acontecimientos de valor que allí se desarrollaron.

Otro centro importante es el Obelisco, centro de una plaza enclavada en la intersección de las calles 31 y 100, antiguas Avenidas de Columbia y Menocal, respectivamente. situado a la entrada de Ciudad Libertad Escolar (CEL), antiguo campamento de Columbia, en terrenos pertenecientes a diferentes fincas que a finales del siglo XIX formaron dicho campamento militar. Conjuntamente con el Obelisco, que sirvió de faro a los aviones, se inauguraron en el año 1944 los cuatro edificios que lo circundan:

- Centro Escolar "Flor Martiana", actual Escuela de San Alejandro.
- Escuela del Hogar, actual Secundaria Básica "Conrado Duany".- Hogar de Ancianos "Conchita Gómez", actual Hogar de Ancianos "Hermanas Giralt".
- Escuela Normal de Kindergarten, actual Escuela de Economía

En este conjunto arquitectónico también se observa el deterioro físico y ambiental, ya que las fachadas de las edificaciones han sido tratadas inadecuadamente con pinturas sobre enchapes de piedras y colores no contrastantes.

Un verdadero ejemplo de valor histórico-arquitectónico lo constituye el edificio central del Instituto Técnico Militar (ITM) "José Martí", declarado Monumento Nacional. Fue construido en 1923 por la Compañía de Jesús para albergar esta obra religiosa. En sus aulas estudiaron varias generaciones de cubanos. Arquitectónicamente se destaca por su monumentalidad y peculiar estilo ecléctico. antiguo Colegio de Belén.

En el Inventario Nacional de Construcciones y Sitios, el municipio Marianao tiene registrados:

- 2 sitios arqueológicos
- 10 sitios históricos
- 1 sitio urbano
- 15 construcciones conmemorativas
- 108 construcciones domésticas
- 1 construcción industrial
- 1 construcción militar
- 2 construcciones religiosas
- 4 construcciones civiles
- 1 Monumento Nacional

El municipio Marianao cuenta con un Monumento Nacional: el Edificio Central del Instituto Técnico Militar "José Martí".

En el territorio existen diferentes centros (hospitalarios y docentes) con valores histórico-ambientales situados en la Plaza del Obelisco, símbolo del municipio, que forman un conjunto arquitectónico importante.

La Avenida 51, comprendida en el tramo desde la Calle 100 hasta el Puente de la Lisa, es una de las avenidas más importantes del municipio y una de las primeras en construirse, debido a que unía a la Habana con las zonas de Pinar del río, ubicándose en su recorrido diferentes edificaciones con un gran valor histórico y arquitectónico, entre las que se destacan la Casa de las Figuras y el Teatro Principal (antigua Conchita).

La zona de Pogolotti, se caracteriza por la función residencial de pequeñas viviendas obreras en tiras continuas de una sola planta, con techos de madera y tejas de dos aguas, colgadas y patio al fondo, junto al

barrio de Cocosolo, donde predomina la vivienda modesta asociada a la medianería y donde están las construcciones más antiguas de la zona.

Tabla 19. Sitios y construcciones históricas

Dirección	Uso o nombre actual	Nombre original y/o acontecimiento	No. Inventario
Calle 130 esq. 49	Sitio Batalla de Marianao	Batalla entre las fuerzas mambisas dirigidas por Baldomero Acosta y los españoles de Pizarro	03.11-05-0022
Ave. 51 esq. 92 A	Sitio Mambí Desconocido (existe monumento)	Aquí se reunían los veteranos de la guerra de independencia y efectuaban actos patrióticos conmemorativos de los hechos relevantes de nuestra historia	03.11-05-0023
Calle 61 e/ 88 C y 90	Caseta Finlay (existen tarjas)	Caseta #1 del Campamento Lazear. En esta caseta se efectuaban en 1900 algunas de las experiencias demostrativas del descubrimiento del Dr. Carlos J. Finlay sobre la transmisión de la fiebre amarilla por el mosquito Aedes Aegypti.	03.11-05-0024
Calle 61 # 9607 e/ 96 y 98	Vivienda	Casa donde se ocultaron los restos de Guiteras y Aponte por más de 30 años.	03.11-05-0026
Calle 138 #4306 e/ 43 y 45	Vivienda	De esta casa y bajo el mando de Hugo Camejo Valdés, residente en esta, partió uno de los Comandos revolucionarios que el 26 de Julio de 1953 participaron en los asaltos a los cuarteles Moncada en Santiago de Cuba y Céspedes en Bayamo.	03.11-05-0026
Ave 53 s/n e/ 98 y 100	Pre Universitario de Marianao (existe tarja)	Instituto de Marianao Manuel Aguiar García, Presidente de la Asociación de Alumnos del Instituto y Capitán del Movimiento 26 de Julio, que fue asesinado en este lugar el primero de noviembre de 1958.	03.11-05-0027
Ave. 31 s/n e/ 14 y 76	Ciudad Escolar Libertad (existe tarja)	Campamento Columbia. Por la posta No. 3 del antiguo cuartel hizo su entrada el 2 de enero de a959 el Comandante Camilo Cienfuegos, al frente de la Columna Antonio Maceo. El 8 de enero el Comandante Fiel Castro habló al pueblo desde este lugar	03.11-05-0028
Ave 51 No. 13820 e/138 y 140	Taller de Corte y Costura	Librería Labor., lugar utilizado como depósito de propaganda calndestina y a su vez distribuir esta a los municipios de la hoy provincia La Habana, desde 1957 hasta octubre de 1958.	03.11-05-0216
Ave. 90 No. 4325 e/43 y 45	Vivienda	Casa que dio inicio el 30 de octubre de 1910 a la Fundación del Barrio Obrero de Cuba en Pogolotti.	03.11-05-0217

Tabla 20. Construcciones Conmemorativas

Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio Marianao

Dirección	Uso o nombre actual	Nombre original y/o acontecimiento	Grado de Protección	No. Inventario
Calle 138 s/n esq/ 57	Fuente El Pocito	Se incluye además la protección del entorno natural	1	03.11-06-0012
Calle 43 e/132 y 134	Monumento al General Baldomero Acosta		3	03.11-06-0013
Ave. 51 esq. 124	Monumento a Máximo Gómez		3	03.11-06-0014
Calle 100 esq. 31 (rotonda)	Obelisco a la memoria de Carlos J. Finlay		2	03.11-06-0015
Ave.51 e/92B y 94	Monumento a Luis Carrero		3	03.11-06-0016

Capítulo V: Principales problemas ambientales del territorio

Desde el punto de vista ambiental, en el municipio se manifiestan afectaciones por emisiones de aguas residuales, humo, polvo, gases, desechos peligrosos y ruidos radiaciones y, potencialmente riesgos biológicos, provenientes de instalaciones industriales, de servicios y generadas por la propia población. Se agrega la existencia de vertederos y microvertederos ilegales y otros problemas que dan una magnitud significativa que contribuyen a incrementar la percepción de una situación ambiental desfavorable. Las acciones para la evaluación, caracterización, aprovechamiento y tratamiento de los residuales resultan aún insuficientes y deben tener una prioridad máxima, con el objetivo de reducir su impacto y trabajar por el desarrollo sustentable.

Principales fuentes contaminantes

Entre las principales fuentes contaminantes del territorio se encuentran un grupo importante de centros industriales y hospitalarios que relacionamos a continuación:

- Avantec
- Batching Plant
- CAI “Manuel Martínez. Prieto”
- Calera "Mártires del Corynthia"
- Contingente "Blas Roca"
- COPEXTEL
- Hospital “Carlos J. Finlay”
- Hospital “Eusebio Hernández”
- Hospital “Juan M. Márquez”
- Hospital “Pando Ferrer”
- Metales Preciosos
- Papelera Moderna
- Planta de Gas Manufacturado
- Planta de Gas "Mario Fortuny"
- Planta de Reciclaje de Desechos Sólidos
- Planta de Reciclaje de Escombros del Husillo
- Taller "30 de Noviembre"
- Tejar "Angel Guerra"
- Textilera “Camilo Cienfuegos”
- Vertedero Calle 100

La relación anterior se refiere a los principales centros, aunque hay que hacer algunas observaciones.

En el caso de la Planta de Gas Mario Fortuny, este centro ha realizado importantes contribuciones al proceso inversionista y, en estos momentos, a pesar de que continúa siendo un centro contaminante potencial, el volumen de sus residuales vertidos al medio ambiente ha disminuido notablemente, habiendo recibido certificaciones como Centro con Conciencia Ambiental. No obstante, la importancia económica y la expulsión a la atmósfera de sustancias que provocan, entre otras, contaminación por olores, hace que se mantenga en el listado presentado.

El CAI "Martínez Prieto" ha tenido un cambio en su proceso industrial y, en estos momentos solamente está procesando azúcar, lo que hace que sus emisiones hayan disminuido significativamente. A pesar de eso, todavía constituye un foco contaminante importante, pues sus residuales, tanto los líquidos como los gases evacuados a la atmósfera, continúan siendo agresivos al medio ambiente.

La Textilera Camilo Cienfuegos ha sido cerrada pero aún sus instalaciones constituyen focos potenciales de vectores.

La planta de Metales Preciosos y la Papelera Moderna están en planes de traslado del municipio.

El vertedero de Calle 100 es un centro agresivo al medio ambiente por los olores, humos, polvo y la proliferación de vectores en sus inmediaciones, que provocan grandes afectaciones en los poblados del sur del municipio.

Por su parte, la Plante de Reciclaje de Escombros del Husillo y la Calera "Mártires del Corinthya" eliminan grandes cantidades de polvo, como consecuencias de su proceso productivo, trayendo problemas graves de contaminación para la atmósfera en sus inmediaciones. Es de destacar que estos centros se encuentran situados sobre la cuenca hidrográfica Almendares-Vento.

Existen 3 fuentes de ionizantes localizadas en la CUJAE y en los Hospitales "Juan Manuel Márquez" y "Carlos J. Finlay", con permisos otorgados y cuyos planes de medidas se cumplen adecuadamente.

El resto de los centros señalados, así como otros con afectaciones de carácter más local como la Fábrica de Vinagre, que provoca afectaciones por olores, fundamentalmente; la EMPI, con afectaciones locales por ruidos debido a la ubicación incorrecta de talleres, así como la emisión de humos y olores que provocan daños a la salud de la población circundante provocados por el mal funcionamiento del incinerador y el trasvase inadecuado ocasional de amoniaco; Tropicana, con afectaciones por ruidos provocados por su actividad nocturna, hacen que se deba mantener una vigilancia cercana a la actividad que realizan, con vistas a reducir y eliminar las acciones que realizan sobre el medio ambiente y que repercuten en la calidad de vida de la población marianense.

Problemas ambientales detectados

De modo general, estos problemas pueden agruparse en las siguientes categorías:

- Problemas relacionados con las aguas terrestres,
- Problemas relacionados con el aire,
- Problemas relacionados con los suelos,
- Problemas con la recogida y disposición final de desechos sólidos
- Otros problemas,

los que inciden en la calidad del medio ambiente en general, provocando afectaciones en mayor o menor grado y de forma directa o indirecta a la población.

Muchas de las situaciones están provocadas por un mal manejo de los recursos, falta de estudios profundos antes de acometer las inversiones, así como una deficiente educación ambiental.

Problemas relacionados con las aguas terrestres

El principal problema detectado es la contaminación, principalmente de las aguas superficiales. Existen serias dificultades con fosas que presentan vertimiento en la vía pública, fosas en estado crítico, fosas conectadas a la red de drenaje pluvial; problemas vinculados con el servicio de acueducto y alcantarillado que afectan la calidad de las aguas, colectores de alcantarillado con tupiciones frecuentes; lagunas de oxidación con mal funcionamiento; vertimiento de agua de la limpieza de corrales; salideros frecuentes en la red conductora de agua a la población; vertimiento de residuales industriales y domésticos sin tratamiento en ríos, arroyos y zanjas, entre otros problemas detectados.

Como se ha señalado, el municipio está limitado al este y al oeste por los ríos Almendares y Quibú, respectivamente. El territorio se encuentra atravesado por varios kilómetros de zanjas, muchas de las cuales tuvieron su origen a partir del trazado del ferrocarril que, luego de abandonado, permitió que los residuos albañales de las viviendas fueran lanzados directamente hacia esos lugares. En otros casos, las zanjas forman parte del trazado del escurrimiento superficial original. En cualquiera de los casos, los residuales albañales llegan directa o indirectamente a los ríos y arroyos, incrementando la contaminación de las aguas.

A lo anterior se agrega que, el desarrollo urbano, no planificado, a que ha estado sometido el municipio, no ha contemplado la construcción de un alcantarillado coherente, lo que agrava los resultados. Las consecuencias de la contaminación influye, lógicamente, en el nivel de vida de la población, principalmente la situada a las orillas de zanjas y arroyos, al tiempo que limita notablemente las opciones recreativas de la población.



Fig. 24. Residuales albañales en diferentes lugares del municipio Marianao

La contaminación de los ríos influye en la contaminación de las aguas subterráneas, a pesar de que no existen análisis físico-químicos que permitan corroborar la existencia de esta relación en el municipio. Los efectos de la contaminación se transmiten igualmente a la fauna, existiendo una disminución significativa de las formas de vida existentes en las aguas superficiales.

- **Contaminación de las aguas**

A pesar de que la naturaleza de la carga contaminante que se tributa a los diversos cuerpos receptores es principalmente de tipo orgánica, biodegradable y de efecto reversible a corto y mediano plazo, la existencia de diferentes eventos de contaminación química de tipo persistente, asociados fundamentalmente a los principales sectores industriales trae como consecuencia la presencia de un elevado grado de contaminación en todas las corrientes superficiales (ríos, arroyos y zanjas).

El desarrollo urbano al que estuvo sometido el municipio no contempló la construcción de un alcantarillado coherente, lo que agrava los problemas ambientales, cuyas consecuencias influyen en la calidad de vida de la población, fundamentalmente aquellas situadas en las orillas de zanjas y arroyos, al tiempo que limitan notablemente sus opciones recreativas.

- **Contaminación del agua potable**

El pésimo estado técnico en que se encuentran las redes hidrosanitarias, unido a la falta de mantenimiento, junto con el crecimiento constructivo en el territorio, han traído como consecuencias que, en determinados sectores, las conductoras de agua potable estén cerca y, en ocasiones encima, de fosas o atraviesen tramos de zanjas con agua contaminada, provocando su contaminación. Este fenómeno se ha producido también por la contaminación de cisternas con aguas albañales, debido al deterioro de las mismas. Sin embargo, los resultados del muestreo de las aguas por Higiene y Epidemiología no muestran valores anómalos en los parámetros analizados, lo que está dado, en primer lugar, por la insuficiencia de análisis bacteriológicos y, en segundo lugar, porque las muestras se toman en lugares fijos asociados a las principales conductoras de agua. Los muestreos efectuados a las fuentes de abasto muestran que la calidad del agua de consumo humano es buena en la mayoría de los casos.

En Marianao existen 14 puntos de muestreo de calidad del agua. Durante el nonestre del año 2002 la calidad reportada en todos los puntos fue bueno, encontrando que en todos los casos el porcentaje de muestras, porciones y cloro residual satisfactorio estuvo siempre por encima del 96%, como se aprecia en la Tabla 21.

Tabla 21. Información del nonestre
(2002)

Área Salud	Lugar	Dirección	Muestras			Porciones			Cloro Residual			Calidad
			#	S	%	#	S	%	#	S	%	
1	PC 151	92 y 57	23	22	95.6	115	113	98.2	68	68	100	B
	PC 155	84 y 47	24	23	95.8	122	115	95.8	68	66	97.0	B
	PC 156	76 #5505	24	24	100	120	120	100	67	66	98.5	B
	PC 166	94B y 61	22	22	100	110	110	100	68	68	100	B
	Totales			93	91	97.8	465	458	98.4	271	268	98.8
2	PC 156	49 A #14804	24	24	100	120	120	100	67	66	98.4	B
	PC 158	35 #14212	22	22	100	110	110	100	66	65	98.4	B
	PC 159	122 y 29	21	21	100	105	105	100	67	66	98.5	B
	PC 161	49 #11610	22	22	100	110	110	100	66	64	96.4	B
	Totales			89	89	100	445	445	100	266	261	98.1
3	PC 162	110 #3306	23	22	95	115	110	95.6	68	68	100	B
	PC 163	39 #8402	23	23	100	115	115	100	66	63	95.4	B
	PC 164	245 y 78	22	22	100	110	110	100	67	67	100	B
	Totales			68	67	98.5	340	335	98.5	201	198	98.5
4	PC 152	120 #8003	25	25	100	125	125	100	68	67	98.5	B
	PC 168	93 #12416	23	23	100	115	115	100	66	65	98.4	B
	PC 169	132 y 85	23	23	100	115	115	100	66	65	98.4	B
	Totales			71	71	100	355	355	100	200	197	98.5
	Conductora		95	93	97.8	475	468	98.5	270	266	98.5	B
	Red de distribución		226	224	99.1	1130	1125	99.5	668	656	98.2	B
	Totales			321	317	98.7	1605	1593	99.2	938	922	98.2

Este fenómeno se ha producido de forma aleatoria en el territorio, con soluciones totales o parciales en determinados casos y su manifestación más crítica se encuentra en las zonas asociadas con los tramos de zanjas en los barrios insalubres.

- **Proliferación de salideros y desbordamientos albañales**

Derivado del estado de las redes hidrosanitarias, falta de mantenimiento, sobreexplotación, deterioro y años de uso de la red, se encuentran los salideros y desbordamientos albañales. Las posibilidades de solución actuales por los organismos competentes son mínimas, debido a la necesidad de sustitución de las redes en una gran parte del territorio y a la cantidad de fosas sin escombrar y con falta de mantenimiento. A lo anterior se une la mala calidad de los mantenimientos efectuados y la incorrecta disposición final de los residuos sólidos extraídos.

Problemas relacionados con la calidad del aire

Los problemas principales vinculados con la calidad del aire radican en la presencia de sustancias extrañas derivadas de procesos industriales, fundamentalmente en los alrededores de las principales instalaciones industriales (CAI “Martínez Prieto”, Calera “Mártires del Corinthia”, Planta de Reciclaje de Escombros, Planta de Reciclaje de Materias Primas), así como en los alrededores de las principales calles y avenidas (51, 41, 114, 31), que afectan a un gran número de comunidades y de personas. Existen problemas en este sentido en los alrededores de instalaciones en los que se quema leña, gomas y otros productos para obtener energía, así como en las inmediaciones de los vertederos ilegales que contaminan con malos olores.



Fig. 25 El CAI Martínez Prieto constituye una de las principales fuentes de contaminación del aire

En varios centros existen incineradores que no funcionan adecuadamente, por lo que su uso genera contaminación y afectaciones en las viviendas circundantes (EMPI, Hospital Materno “Eusebio Hernández”, Topicana).

- **Contaminación del aire**

La contaminación atmosférica en el municipio no solo tiene su origen industrial sino que cuenta con una alta influencia de fuentes móviles (transporte).

El deterioro sufrido por la economía nacional en los últimos años, ha imposibilitado la realización de una caracterización y seguimiento sistemáticos del comportamiento general de los principales contaminantes gaseosos, ya que las redes y sistemas de monitoreo han presentado serias dificultades, llegando a

interrumpirse y a una reducción significativa de las actividades de control de las principales fuentes emisoras.

En la ciudad es significativa la correlación existente entre las emisiones a la atmósfera y las elevadas tasas de afecciones respiratorias en la población, aunque en el municipio Marianao no abundan los estudios dirigidos a establecer esta relación, lo que implica que los análisis son cualitativos y no permiten establecer acciones y tomar medidas más eficientes para el control de las emisiones.

En Marianao existen varias fuentes de contaminación del aire. La naturaleza de la contaminación es variada, predominando los provenientes de la combustión incorrecta, como sucede en el CAI Martínez Prieto, que genera hollín y gases.

Otro contaminante importante es el Vertedero Provincial, que afecta a una gran parte del sur del territorio, encontrándose dentro de su área de acción la CUJAE, la Escuela de Enfermeras, el poblado Martínez Prieto y las instalaciones que se encuentran a su alrededor. Este lugar emite humos, olores, polvos, etc., y a él se asocian vectores como moscas y roedores.

Como puede apreciarse, la zona sur-central es afectada por los dos mayores contaminantes, a los que se agrega el Batching Plan, generador de humos y polvos, que afecta, fundamentalmente la población de El Palmar, aunque también afecta al poblado Martínez Prieto.

Importante centro contaminante es la Calera Mártires del Corintya, que produce a su alrededor una capa de polvo que trae afectaciones importantes a las vías respiratorias de la población que vive en sus inmediaciones. Cercana a este centro, que pertenece al Consejo Popular Pogolotti-Finlay, se encuentran las Plantas de Reciclaje de Escombros y de Materias Primas, siendo la primera una gran generadora también de polvo producto del procesamiento de los escombros que se acumulan en la zona, produciendo afectaciones a la población. Otro centro contaminante del aire en este Consejo Popular es la Fábrica de Vinagre, que provoca afectaciones en la calidad del aire en un radio de unos 300 metros aproximadamente, provocando incomodidades a la población.

Otros centros contaminantes del aire son AVANTEC (poliespumas y pinturas) en el Consejo Popular Pocitos-Palmar y la EMPI, en el Consejo Popular Santa Felicia, donde se producen trasvases a cielo abierto de amoniaco y generan humo por el uso de un incinerador que se encuentra en mal estado, produciéndose afectaciones a los vecinos, debido a que se queman sistemáticamente documentos procedentes de reproducciones en las que intervienen sustancias tóxicas. A pesar de que este último centro

es de afectación muy local, debe seguirse de cerca por la importancia las sustancias contaminantes que en él se manejan.

Afectaciones también por presencia de incineradores en malas condiciones se producen también en los alrededores del Cabaret Tropicana y en el fondo del Hospital Materno-Infantil Eusebio Hernández, todos en el Consejo Popular Santa Felicia.

Existen otras fuentes locales de contaminación del aire, asociadas a chimeneas de panaderías, dulcerías y pequeñas empresas que deben ser inventariadas en su totalidad y preparar un plan de seguimiento para disminuirlas gradualmente hasta lograr un mínimo de afectación de la población, proponiendo la aplicación de las medidas correspondientes, de acuerdo a la situación económico-social, a la importancia de su producción y a la naturaleza de la contaminación.

En cuanto a la contaminación del aire provocada por la presencia de fuentes móviles, aunque la magnitud de este fenómeno se ha visto reducida notablemente por la disminución de la circulación vehicular, existen determinadas vías con tramos en los que el efecto es mayor:

- Avenida 51, principalmente entre la Calle 100 y el Puente de la Lisa, caracterizado por ser una vía estrecha, con aceras estrechas con edificaciones inmediatas a ambos lados de la vía y una intensa circulación permanente.
- Calle 114, desde la Avenida 31 hasta la Avenida 51.
- Calle 114, desde Avenida 51 hasta la Línea del Ferrocarril. Aunque se trata de la misma calle que la anterior, la intensidad de la circulación y, por tanto, la contaminación, es mayor en el tramo anterior.
- Avenida 41 desde 58 hasta 100. A pesar del tráfico intenso tiene edificaciones más separadas de la vía por aceras amplias y con espacios verdes a intervalos.
- Avenida 41, desde 74 hasta 100. A pesar de tener un tráfico intenso, las características de este tramo, amplio, con construcciones bajas y separadas de la vía por aceras relativamente más anchas, con presencia de jardines, hace que la contaminación del aire sea menor.
- Avenida 31 desde 74 hasta 114. Al igual que en caso anterior, pero con espacios mayores y con una mayor cantidad de árboles en sus inmediaciones.
- Calle 100 desde 51 hasta Línea de Ferrocarril. En este tramo el aire está ligeramente más contaminado debido a la falta de árboles en las aceras y asociado a un intenso tráfico, principalmente de vehículos pesados.

- Calle 100 desde 31 hasta 51. Con las aceras totalmente pobladas de árboles frondosos hace que, a pesar del tráfico intenso, el aire esté menos contaminado.
- Otros tramos de vías con ciertas afectaciones en la calidad del aire asociada a fuentes móviles son la Calle 130 desde 35 hasta 51; la Avenida 35 desde 100 hasta 130; 76 desde 51 hasta 31.

Las afectaciones producidas en las vías están asociadas no solo a la intensidad del tráfico, sino también al estado técnico de los vehículos y de las propias vías que propician un aumento también en la contaminación sónica.

A pesar de lo descrito, puede valorarse que el nivel de contaminación atmosférica en el municipio Marianao es de *moderado a bajo*.

Problemas relacionados con los suelos

Entre los principales problemas relacionados con los suelos están la pérdida por erosión, la compactación y la contaminación, lo que trae como consecuencias la disminución de sus propiedades agroproductivas. La existencia de vertederos en las comunidades origina el deterioro y envenenamiento de los suelos, con las consecuencias negativas que se derivan para la actividad agroproductiva y para la búsqueda del desarrollo sostenible dentro del propio municipio. La infiltración de los productos lavados de estos suelos hacia los acuíferos contribuye a la degradación de la calidad del agua, lo que se agrava con lo señalado en el epígrafe de las Aguas terrestres.

- **Contaminación de los suelos**

En la actualidad un porcentaje significativo del fondo de los suelos del territorio se encuentra afectados por factores de carácter natural y antrópico, debido a la erosión y compactación, entre otros factores.

Las causas fundamentales que han determinado los niveles existentes están determinadas, en primer lugar, por el propio proceso de urbanización, además de la realización de prácticas inadecuadas de riego, fertilización y uso de plaguicidas así como los vertimientos incontrolados de residuales sólidos y líquidos provenientes de la actividad agrícola, industrial y social.

A pesar de que no constituye uno de los principales problemas, debe dársele esmerada atención.

- **Pérdida del fondo agrícola**

Constituye un aspecto vinculado estrechamente con el proceso de urbanización, que ha provocado que, aproximadamente las dos terceras partes de los suelos del territorio tengan un uso asociado a la actividad socioproductiva (viviendas y estructuras afines, vías de comunicación, industria, almacenes, etc.), quedando el resto disponible para la producción agropecuaria. Es de destacar que, a pesar de que el área disponible se utiliza para actividades afines, las posibilidades de explotación para la autosostenibilidad del municipio son mucho mayores, por lo que debe darse una mayor atención a este problema por parte de las autoridades correspondientes.

Para evitar que se continúe perdiendo el fondo agrícola disponible deben aplicarse con rigurosidad las regulaciones urbanísticas establecidas para el municipio, evitando, en lo posible, la construcción de nuevas obras en las zonas de producción agrícola.

- **Erosión de los suelos**

La erosión de los suelos en el territorio, a pesar de ser un problema al que debe prestársele atención, no constituye un problema de primer orden. Los valores máximos de erosión se registran en los suelos de tipo Húmico Calcimórfico (del Agrupamiento Húmico Sialítico) situados en la parte central del municipio, con categoría de poca hasta mediana (moderada). Esta erosión se produce en algunas zonas de pendientes inclinadas donde los suelos aparecen poco cubiertos en algunas zonas, expuestos a cultivos rotativos.

Gestión y disposición final de desechos sólidos

Los desechos sólidos predominantes en el territorio del municipio Marianao pueden clasificarse en:

- 1 **Desechos domiciliarios:** aquellos originados en las zonas residenciales, por el comercio y algunas pequeñas industrias locales.
- 2 **Desechos públicos:** los que se originan a partir de las operaciones de limpieza pública, a partir del barrido de calles y poda de árboles.
- 3 **Desechos industriales:** aquellos desechos sépticos producidos en los servicios de salud (hospitales, clínicas, policlínicos y consultorios del médico de la familia, en menor escala). Estos desechos generalmente contienen vectores patógenos. Por otro lado, estos centros también generan una cantidad de desechos que no clasifican como sépticos, los que se incluyen en la categoría de desechos

domiciliarios, de ahí la necesidad del establecimiento de un sistema selectivo de recogida de desechos sólidos.

- 4 **Escombros:** los que se producen a partir de la construcción civil, incluyendo demoliciones, restos de obras y excavaciones.

El análisis efectuado permitió comprobar las dificultades existentes en relación con la clasificación de los diferentes tipos de desechos, debido a los problemas planteados al inicio del epígrafe, agravados por la indisciplina social y empresarial, pues en ocasiones los centros de trabajo ponen los desechos de las actividades de higienización de sus entornos y luego los depositan junto con los de la población, contribuyendo de esta forma al incremento de los vertederos ilegales.

- **Gestión inadecuada de los desechos sólidos**

A pesar de que se han producido avances en la recogida sistemática de los residuos sólidos, todavía se mantienen los problemas asociados con su disposición final, siendo el reciclaje de los productos muy bajo o prácticamente inexistente.

Se ha logrado estabilizar el saneamiento de las márgenes de los ríos y zanjas, pero aún se producen dificultades, sobre todo, por la inestabilidad del personal que atiende esta actividad, debiendo ser analizado este problema de forma sistemática.

A través de los proyectos de colaboración extranjera, se han creado y equipado brigadas comunitarias que trabajan en el saneamiento del entorno en los lugares más críticos, las que apoyan la labor de los servicios comunales, aunque es necesario trabajar más con la población para que apoye y cuide lo que se va logrando.

Los problemas que se aprecian en estos momentos dependen, fundamentalmente, de la inestabilidad del personal y de la rotura de los equipos existentes, así como de la falta de educación ambiental de la población, lo que obliga a extremar en las medidas de sanciones a las personas que incurran en los delitos de verter ilegalmente la basura, así como a los llamados “buzos”, que son personas que se dedican a buscar restos de comida en los vertederos para la alimentación de animales domésticos.

- **Existencia de vertederos y microvertederos ilegales**

Las dificultades económicas de la década de los 90 trajo como consecuencias un impacto negativo en la recogida de desechos sólidos urbanos, así como un incremento en la indisciplina social, entre otros aspectos. Estos problemas tuvieron una incidencia negativa que aún se manifiestan, a pesar de los signos de recuperación económica que tiene el país. La escasez del parque de vehículos especializados en la recogida de los desechos sólidos, unido a la falta de contenedores, son, entre otras causas, los argumentos que se vierten en ocasiones para justificar la existencia de los vertederos y microvertederos ilegales, muchos de los cuales tienen ya un sitio relativamente fijo de manifestarse.

Otros problemas ambientales

- **Degradación de las áreas verdes**

La falta de atención sistemática a las áreas verdes en el municipio durante los años del período especial trajeron como consecuencias una afectación significativa al estado de los parques y áreas verdes del territorio.

Las consecuencias económicas de los 90 se vieron reflejadas en el abandono a que se vieron sometidas este tipo de instalaciones, sustituyéndose en ocasiones las áreas de los parterres por cultivos rotatorios y, en otros casos dejándose abandonados proliferando matorrales que eran (y son, al momento de redactarse este documento) convertidos en vertederos ilegales de basura.

En los últimos meses del 2002 se ha producido una notable recuperación en la atención a las áreas verdes en general por la Dirección Municipal de Servicios Comunes, al tiempo que en determinados lugares se aprecia una mayor preocupación de la población por el cuidado y mantenimiento de sus "espacios verdes".

- **Falta de parques y jardines**

Asociado a la problemática anterior aparece que en el municipio son insuficientes los parques destinados al esparcimiento de la población, pues cuenta solamente con 5 de un total de 44 que incluyen microparques y parques infantiles. El estado actual general de estos puede evaluarse de moderado a alto con posibilidades de recuperación con pocas inversiones y una atención sistemática.

- **Deterioro físico de aceras y fachadas**

Este fenómeno se repite por todo el municipio, pudiéndose calificar de deficiente de modo general el estado técnico de aceras y fachadas de edificaciones. La posibilidad de recuperación de este problema es a mediano y largo plazo.

- **Suciedad de las calles**

Este problema ambiental se deriva de otros señalados como son los vertederos y microvertederos ilegales; la proliferación de salideros y desbordamientos albañales; el deterioro físico de aceras y fachadas; la falta de parques y jardines y la deficiente educación ambiental de la población, ente otros, a los que se suma la inestabilidad en el servicio de comunales y la falta de contenedores para la recogida de residuos sólidos.

Este problema, a pesar de su magnitud, ha ido recuperándose lentamente, pudiendo catalogarse en la actualidad de *moderado*

- **Deficiente educación ambiental de la población**

Si bien los problemas ambientales destacados hasta aquí tienen una causa y origen diverso, muchos de ellos a partir de la acumulación de problemas derivados del crecimiento acelerado y no planificado del territorio, la deficiente educación ambiental de la población contribuye no solo a mantener la problemática sino también a incrementarla, generando a su vez, otros problemas.

En entrevistas mantenidas con la población, durante el desarrollo del presente diagnóstico, en más de 85% de los casos, los entrevistados coinciden en afirmar que la población tiene malos hábitos higiénico-sanitarios y una deficiente educación ambiental, derivada de una gran indisciplina social. Al mismo tiempo, el 70% de los entrevistados plantea que los problemas ambientales se deben a la falta de sistematicidad en la recogida de residuos sólidos por parte de Servicios Comunales pero agregan que, cuando se produce la recogida de basura o cuando se ubican los contenedores, el problema vuelve a manifestarse casi inmediatamente, coincidiendo con la falta de educación comunitaria.

En este sentido, se han venido desarrollando un grupo de actividades importante por parte de diferentes proyectos y por diferentes actores, entre los que destacan los Talleres de Transformación del Barrio (TTIB), cuya labor en la comunidad ha ido ayudando a crear mejores hábitos en los lugares donde han estado trabajando. Sin embargo, la acción de los TTIB no puede abarcar todo el territorio, a pesar de existir uno en cada Consejo Popular, por lo que debe desarrollarse una labor más intensa en la comunidad

y en las escuelas del municipio con el objetivo de apoyar el trabajo de los talleres e incrementar la cultura ambiental de la población.

Este problema consideramos que tiene solución a mediano y largo plazos de mantenerse una actividad permanente, tanto en la formación y capacitación de la población como en la estabilidad de la actividad de los Servicios Comunales.

- **Falta de cultura ecológica**

Vinculado estrechamente con la problemática anterior se encuentra la falta de cultura ecológica de la población. Su evaluación y posibilidades de mejoramiento coinciden con el anterior

- **Ruido**

Un elemento contaminante al que normalmente no se le presta la debida atención es el ruido, generado por fuentes de origen diverso, existiendo, al igual que en el caso de la contaminación del aire dos tipos generales: móviles y fijas.

Las móviles se encuentran asociadas al transporte y, por tanto, se produce en las inmediaciones de las principales vías de circulación. En estos lugares, el estado de la red vial, el ruido del motor y la falta de mantenimiento sistemático de los vehículos de los vehículos, unido al sonido producido por el uso indiscriminado del claxon (incluso en lugares y horarios prohibidos por la legislación), ente otras indisciplinas sociales, trae como consecuencias el incremento de las molestias y del estrés en la población, aspecto poco estudiado en el territorio.

En el caso de las fuentes fijas, se vinculan principalmente con la actividad industrial y los servicios de todo tipo. En los lugares de mayor aglomeración de personas, asociados a los principales puntos de venta de comestibles y alrededores de las cadenas de tiendas; en las inmediaciones de los bares y puntos de ventas de bebidas alcohólicas; en las cercanías de los centros nocturnos y en los alrededores de carpinterías, talleres y fábricas, se producen ruidos en magnitudes que no se han podido medir. Las quejas de la población son un indicador del grado de afectación que producen estos centros, algunos muy difícil eliminación y control, aunque en la mayoría de los casos, pequeñas inversiones o reestructuración o cambios internos de locales ayudarían a disminuir notablemente las afectaciones a la población.

Existe un desconocimiento general por parte de las direcciones de los centros, decisores y población en general, de las disposiciones generales sobre el ruido, especialmente en la Ciudad de La Habana, debido a la falta de divulgación de la legislación ambiental vigente.

• **Inundaciones**

En el municipio han sido identificados, a partir de diferentes recorridos de campo y recopilación de la información obtenida de diversas fuentes, un total de 51 puntos de inundación, cuya causa es muy variada, siendo la violación de las normativas de construcción la fundamental, seguida de obstrucciones en las redes de drenaje natural y falta de mantenimiento de las alcantarillas y tragantes en determinados tramos.

Existe un número significativo de viviendas construidas encima de las zanjas, las que obstruyen la circulación de las aguas en momentos de crecidas. Por otro lado, aparecen viviendas construidas en el plano de inundación de ríos y arroyos, siendo críticos en los Consejos Populares 1, 2, 3 y 5, los que son atravesados por el río Quibú (Consejos 1, 2, 3) y por el río Almendares y su afluente Santoyo (Consejos 1 y 5).

Como puede apreciarse, el caso del Consejo Popular número 1 (CAI-Los Angeles) se ve afectado por el mismo fenómeno en ambas cuencas fluviales. En la Tabla 22 aparece la relación de los puntos de inundación inventariados. Esta lista está lejos de estar completa, por lo que debe continuar trabajándose en este sentido.

Tabla 22. Puntos de inundación identificados en el municipio

No.	CP	X	Y	Observaciones
1.	1	354249	360474	114 y Ferrocarril
2.		354018	360940	Esc. Martínez Prieto en 114 y 69
3.		352056	358063	Entrada Finca El Doctor
4.		354175	359334	Casa Bertha Herrera 122 e/ 113 y 119
5.		353998	359366	Terminal CUJAE
6.		354365	361027	Transimport
7.		354919	361175	Entrada por 100 y 69 de Transimport
8.	2	353156	359462	Presa La Joselita
9.		352775	360403	Fuente El Pocito
10.		352857	360487	Zanja
11.	3	352747	361495	Parque de 35 y 128
12.		352392	361668	29 e/ 130 y 140
13.		352323	361596	Puente de 140 y 29
14.		352404	361957	Puente 128 e/ 25 y 25 C
15.		352496	361929	Puente 126 y 27
16.		352391	361672	Puente Negro
17.		353191	361318	Casa de Rosa (122 e/ 41 y 43)

Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio Marianao

18.		353153	361397	Carnicería de 122 e/ 41 y 43
19.		352786	360899	Zanja 138 y 45
20.		352978	361529	122 y 37
21.		353000	360930	134 y 49
22.		352351	360747	Calle 148 e/ 49 y 45 A
23.		352347	360615	Calle 150 e/ 49 y 49 A
24.		352645	360812	Calle 140 y 49
25.		352627	360902	Calle 140 e/ 45 y 49
26.		352341	361206	Calle 144 y 35
27.		352280	361258	Calle 33 A e/ 144 y 146
28.		352610	361640	Calle 128 A e/ 31 y 33
29.	4	353875	362072	Zanja 104 y 39
30.		353802	361954	Zanja 106 y 39
31.		353665	362293	Ave/ 31 B e/ 104 y 106
32.		353627	362414	Calle 25 y 31
33.	5	355035	362445	88 y Final
34.		355076	362501	86 A y Final
35.		355083	362857	Zanja Omega
36.		355480	362712	Puente del Santoyo
37.		355560	362684	Casa que se inunda

Tabla 22 (cont...)

No.	CP	X	Y	Observaciones
38.		355696	362621	Casa del Guayabal
39.		355620	362702	Alcantarilla rellena
40.		355501	363170	Area de Inundación
41.		355631	363343	Puente de la Colaboración
42.	5 (cont...)	355832	361457	100 y 73
43.		354880	361249	Calle 100 y 96
44.		354674	361432	Calle 98 y Final
45.		355164	361931	Calle 90 y Final
46.		354643	361372	Calle 100 e/ 65 y 67 No. 6503
47.		356725	363024	Finca de los Sánchez
48.		6	354092	362546
49.	354333		362685	Ave/ 41 e/ 82 y 90
50.	354536		362820	Casa de Olivia Ave/ 45 e/ 84 y 86
51.	354587		362749	Calle 86 e/ 45 y 47

Por Consejos Populares las afectaciones son como sigue:

No.	Consejo Popular	Puntos de Inundación
1	CAI-Los Angeles	7
2	Pocitos-Palmar	3
3	Zamora-Cocosolo	18
4	Libertad	4
5	Pogolotti-Finlay	15
6	Santa Felicia	4
	Total	51

Los consejos populares más críticos son Zamora-Cocosolo (18 lugares de inundación identificados), Pogolotti-Finlay (12) y CAI-Los Angeles (11).

Areas afectadas por inundaciones en el municipio Marianao por desbordamiento de los ríos

Cuenca	Area (km ²)
Almendares	3.66
Quibú	1.9

Los principales factores que condicionan los riesgos de inundación en el municipio son:

- **Climatológicos:** Determinadas por la caída de intensas lluvias durante períodos prolongados de tiempo, como ocurre durante el paso de ciclones y tormentas tropicales, que constituyen el factor que desencadenan del riesgo.
- **Antrópicos:** Consecuencias de la actividad económica y social del hombre, entre las que podemos citar el propio desarrollo urbano, el desarrollo de las vías de comunicación y otras que interrumpen el drenaje natural. En este sentido, es necesario destacar que, el incremento de asentamientos ilegales se produce, precisamente, en los lugares con mayores riesgos de inundaciones, ya que se construye en el lecho de inundación de ríos y zanjas, lo que obliga a mantener actualizados los planes de acción contra catástrofes. En la mayoría de los casos, los principales sectores de erradicación establecidos en el municipio, se han construido, históricamente, a lo largo de las principales zanjas, algunas de las cuales eran, inicialmente, el lugar por donde pasaban las líneas del ferrocarril y que, luego de abandonadas, pasaron a formar parte del escurrimiento de la ciudad. Las viviendas comenzaron a construirse en las inmediaciones de las zanjas y, en muchas ocasiones, sobre ellas. Al producirse los fuertes aguaceros y salirse las zanjas de su cauce, entonces ocupa el territorio de las viviendas aledañas, con las consecuencias que se derivan para la población.
- **Otras causas:** Obstrucciones, deficiencias y falta de mantenimiento en las redes de alcantarillado que evacuan de las aguas, entre otras causas. A lo anterior se suma la ineficacia de los servicios de recogida de desechos sólidos en determinados tramos de la ciudad, agravados por una deficiente educación ambiental de la población y de un sistema ineficaz de imposición de medidas disciplinarias, amparadas por la legislación ambiental vigente.

Las inundaciones que se producen en la mayor parte del territorio son de tipo rápidas, asociadas a las pequeñas áreas que tienen el río Quibú y el arroyo Santoyo, que provocan respuestas inmediatas, lo que trae como consecuencias la dificultad para el pronóstico de las mismas, las que se producen en cualquier época del año, siempre asociadas a lluvias intensas tanto del período lluvioso como las que acompañan a organismos meteorológicos extremos (ciclones tropicales fundamentalmente) y a la entrada de frentes fríos.

Desde el punto de vista de las posibles causas geomorfológicas de las inundaciones, se han identificado seis tipos de áreas, las que han sido clasificadas de la siguiente forma (ver figura 26):

- 1 Inundaciones provocadas por la transformación del relieve en zonas urbanizadas.

- 2 Inundaciones de tipo lineal súbitas a nivel del lecho aparente del valle fluvial influenciada por el relieve transformado en zonas muy urbanizadas.
- 3 Zonas de inundación de tipo areal-temporal en superficies fluviales de la fase del lecho de inundación.
- 4 Zonas de inundación a favor de lechos de fondo semiplanos de súbitas a temporales parciales.
- 5 Inundaciones súbitas de tipo lineal a nivel del lecho aparente del valle fluvial sobre relieves de máximas pendientes.
- 6 Inundaciones súbitas de tipo lineal a nivel del lecho aparente del valle fluvial sobre relieve de medianas pendientes.

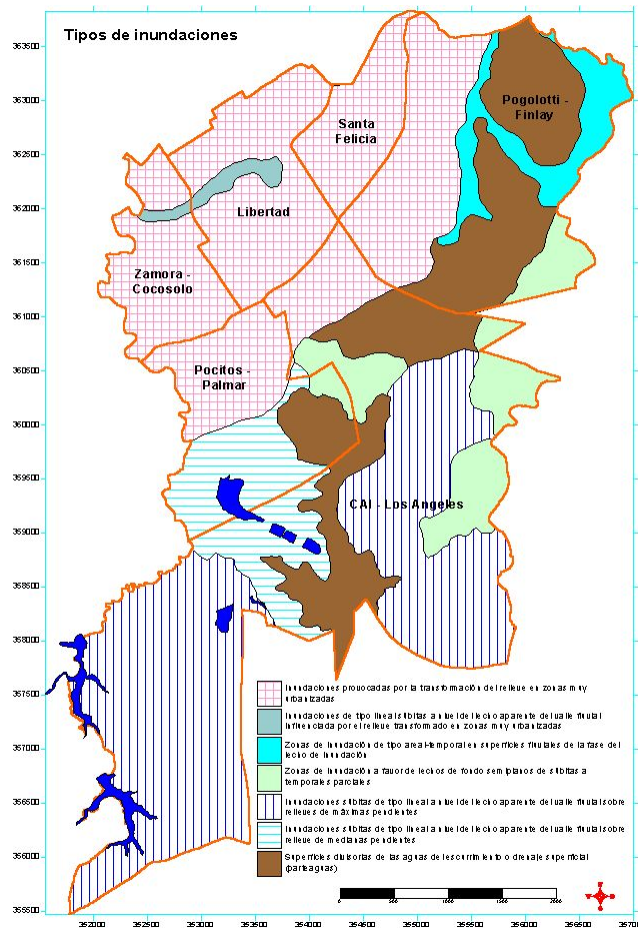


Fig. 26. Tipos de inundaciones del municipio Marianao.

En los lugares que coinciden con las superficies divisorias de las aguas del escurrimiento o drenaje superficial (parteaguas) no se producen inundaciones

- **Gestión inadecuada de desechos peligrosos**

Los residuos hospitalarios en el territorio constituyen un caso particular de la problemática ambiental, así como el resto de las instalaciones de salud (policlínicos, clínicas estomatológicas, bancos de sangre y, en menor medida, pero con un peso extraordinario, debido a la cantidad y dispersión por el territorio, los Consultorios del Médico de la Familia).

La deficiente cobertura de tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos constituye un problema ambiental al que se debe prestar la debida atención en el municipio, por la concentración de centros hospitalarios e instalaciones vinculadas con la salud pública que existe en el mismo, principalmente de aquellos situados a lo largo de una estrecha franja del norte del territorio.



Fig. 27 Línea de la salud (en azul). Obsérvese la concentración de instalaciones de salud marcadas con un círculo rojo

Se trata de lo que hemos denominado la "línea de la salud", que comienza, de noreste a oeste, por el hospital Pando Ferrer, seguido de la Dirección Provincial de Higiene y Epidemiología, la Clínica Estomatológica, el hospital materno-infantil Eusebio Hernández, el hospital pediátrico Juan Manuel Márquez, el Banco de Sangre, el Hospital Militar Carlos J. Finlay y el Hogar Materno.

En el territorio han sido detectadas violaciones del cumplimiento en el almacenamiento de productos químicos tóxicos, así como deficiencias en el desarrollo de inventarios de productos químicos, entre otras dificultades. A lo anterior se une el cambio operado en diversas instalaciones productivas y educativas

que han generado disponibilidades de productos en desuso, facilitando las posibilidades de su descomposición y dificultades para garantizar el tratamiento y disposición de una forma segura.

- **Deforestación**

A pesar de que Marianao cuenta con amplios espacios forestados, es contrastante que en la zona rururbana no existe la cantidad de árboles que permite su entorno. Las márgenes de ríos y arroyos no están reforestadas en lugares donde es posible, aún cuando el territorio exhibe índices destacados de supervivencia de las especies sembradas.

Existen lugares significativos por la cantidad de árboles, fundamentalmente en Ciudad Escolar Libertad, encontrando algunas áreas pequeñas que destacan, como en el llamado "Bosque Sagrado" de Pogolotti-Finlay.

La reforestación de las fajas hidrorreguladoras no se ha cumplido de forma satisfactoria, como tampoco el proyecto de manejo del recurso suelo y forestal de las cuencas hidrográficas, existiendo dificultades en la ejecución de acciones organizadas que permitan favorecer las plantaciones y su supervivencia.

- **Manejo inadecuado del paisaje cársico**

Casi el 40% del territorio del municipio Marianao se encuentra ocupado por formaciones geológicas carsificables (figura 28), caracterizadas por la presencia de dolinas, diente de perro poco desarrollado, manantiales, ríos subterráneos y aguas subterráneas a muy poca profundidad, entre otros elementos, a lo cual se debe conceder especial importancia y cuya incorrecta explotación contribuye a agravar los problemas de inundaciones, contaminación de acuíferos y hundimientos cársicos, con los peligros que se derivan para la actividad económica y social.

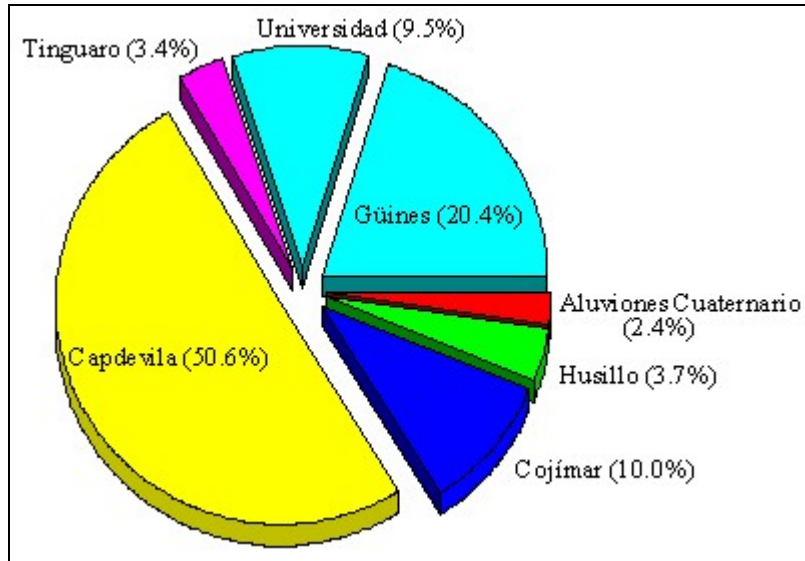


Fig. 28 Area (en %) del municipio ocupada por las diferentes formaciones geológicas

Las rocas carsificables están constituidas por las que aparecen en las formaciones Güines, Cojímar y Universidad.

- **Amenazas naturales y tecnológicas**

Además de los problemas ambientales señalados, se han detectado situaciones que entrañan peligros a la población, entre los que se encuentran los relacionados con las amenazas de ocurrencia de desastres por diferentes causas.

La posibilidad durante un gran parte del año de afectación por tormentas y ciclones tropicales entrañan una amenaza permanente para la actividad socioeconómica.

La vulnerabilidad de las viviendas contribuye a gravar la situación de la población. A esto se suma que, los principales lugares en riesgo de desastres están constituidos precisamente, por los lugares donde las condiciones de vulnerabilidad se incrementa debido a las condiciones geólogo-geomorfológicas, con pendientes muy inclinadas, peligro de derrumbe y deslizamiento o de hundimientos, por estar situadas en las zonas marginales, aledañas a los principales cursos fluviales o por encontrarse construidas en la zona de desarrollo del carso.

Desde el punto de vista tecnológico, la presencia de algunas industrias y centros de producción y servicios que manejan sustancias combustibles y/o contaminantes, constituyen un aspecto importante a tener en

consideración. En muchos casos se han violado las normas constructivas, sea por la falta de planificación o previsión en el momento del diseño y construcción como por parte de la población que, en ocasiones ha construido muy cerca del perímetro de las mismas. El caso más crítico está relacionado con la población ilegal ubicada en los alrededores de la Planta de Gas Mario Fortuny. Otras instalaciones que constituyen amenazas son las vinculadas con el sistema de salud, las gasolineras (a pesar del incremento de las medidas de seguridad y protección en las obras nuevas), entre otras.

Tabla 23 Resumen de los principales peligros o amenazas del municipio por Consejos Populares

Peligros o amenazas	CAI-Los Angeles	Pocitos Palmar	Zamora Cocosolo	Libertad	Pogolotti Finlay	Santa Felicia
Huracanes	X	X	X	X	X	X
Sismos	-	-	-	-	-	-
Deslizamientos	-	+	+	-	+	-
Inundaciones	+	+	+	+	+	-
Intensas Lluvias	X	X	X	X	X	X
Vientos	X	X	X	X	X	X
Hundimientos			+	+		+
Erosión		+	+		+	
Roturas de Presas	+	+	+		+	
Biológicos	-	-	+	+	-	+
Tecnológicos	-	+	-	+	+	-

Simbología:

- X Posible afectación a todo el territorio en la misma intensidad
- + Afectación al Consejo Popular con máxima intensidad
- Poca afectación al territorio del Consejo Popular

• **Deterioro del medio ambiente**

De forma general, se han recogido los problemas ambientales del municipio Marianao en el árbol de problemas de la figura 29. Del análisis e interpretación de esta figura, se infiere que el principal problema ambiental del municipio está constituido por el deterioro del medio ambiente, tanto del medio natural como del construido, debido a la interacción de todos los aspectos que hemos señalado hasta el momento.

La solución de la problemática ambiental del territorio es a largo plazo, por lo que deberán emprenderse todas las acciones encaminadas a ir eliminando aquellos que, con pocos recursos son susceptibles de ser erradicados o cuyo impacto puede disminuirse. Es fundamental el desarrollo de una cultura ambientalista en la población, la que, sin duda, constituye el recurso más importante del municipio.

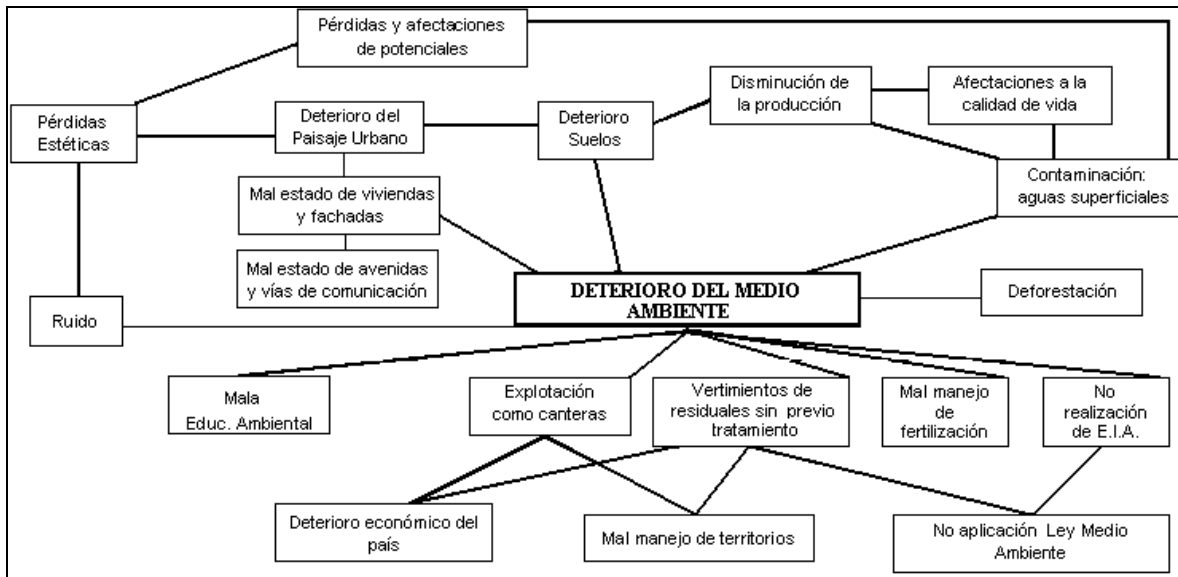


Fig. 29. Arbol de problemas ambientales del municipio Marianao

Problemas ambientales y percepción del riesgo por Consejos Populares

La poca percepción de los problemas ambientales por la población, refleja la dramática situación existente, lo que se desprende del poco nivel de participación y de análisis de los mismos. La percepción de los problemas económicos y sociales está más cercana a sus realidades, reflejando una terrible y cómoda contradicción, es decir, prefieren no sentirse responsables del estado del medio ambiente, delegando esta responsabilidad a las autoridades competentes, dificultando cualquier intento de cambio del comportamiento. Resulta, pues, urgente continuar el perfeccionamiento de la educación ambiental y capacitación en el territorio.

A comienzos del 2002 se realizó una encuesta que abarcó a los delegados de las circunscripciones de todo el municipio, así como a un grupo de estudiantes y personal de los Talleres de Transformación Integral del Barrio.

La encuesta contempló 13 preguntas cuyas respuestas permitirían identificar y ordenar por prioridades, de acuerdo al grado de percepción de los problemas incluidos en la misma. Al propio tiempo, el análisis de la encuesta permitiría obtener precisiones del comportamiento relativo de los problemas analizados por Consejo Popular e, incluso, por grupos de edades, sexo y hasta ocupación.

Los problemas incluidos en la encuesta trataron los siguientes temas:

1. Vertederos temporales
2. Basura domiciliaria
3. Agua potable
4. Estado de las calles
5. Estado de las aceras
6. Estado de parques y áreas verdes
7. Estado de la vivienda
8. Ruido
9. Salideros de residuales
10. Contaminación del aire
11. Contaminación del agua
12. Le agrada el entorno
13. Educación ambiental

En cada caso las respuestas debían ser del tipo No, Algunas Veces, Si.

Una vez recogidas las planillas que fueron entregadas por los TTIB, se procedió a confeccionar la matriz de observaciones en una hoja de cálculo de Excel. Los datos fueron procesados a partir del método de análisis de correspondencias múltiples, utilizando para ello el sistema SPAD 3 para Windows. El análisis de los resultados y gráficos obtenidos través del procesamiento permitieron determinar un ordenamiento en la problemática municipal, tanto por el grado de afectación general como por Consejos Populares.

Los principales problemas ambientales, de los incluidos en la encuesta son:

- 1 Problemas con el agua potable
- 2 Contaminación del agua
- 3 Contaminación del aire

A continuación, le siguen:

- 4 Vertederos temporales
- 5 Recogida de basura domiciliaria
- 6 Estado de las aceras
- 7 Estado de la vivienda

- 8 Salidero de aguas residuales
- 9 Falta de educación ambiental

En relación con el análisis por Consejos Populares, se destaca a partir de estos resultados que los que aparecen con los mayores problemas, en igualdad de condiciones, son Zamora-Cocosolo y Pogolotti-Finlay. El comportamiento de estos consejos es muy similar, lo que coincide con la realidad del territorio. A continuación. De acuerdo con la gravedad de los problemas aparecen los Consejos Pocitos-Palmar, Libertad y Santa Felicia, en ese orden. Estos resultados coinciden con la realidad de la problemática ambiental detectada y confirman las políticas de desarrollo trazadas.

En realidad, al comparar el estado del medio ambiente en el municipio, el Consejo Popular con menos dificultades es Santa Felicia, lo cual puede deberse a varios factores, entre ellos, el de menor extensión superficial, la existencia de sectores y barrios residenciales con tradiciones en las características constructivas y un nivel general de patrones de educación, salud e higiene. Este Consejo tiene la menor cantidad de puntos de inundación, está atravesado por las principales avenidas del territorio y en el se encuentran la mayoría de las principales instituciones de salud y centros de investigación, entre otras.

Sin embargo, según el resultado de las encuestas, aparece el Consejo Popular CAI-Los Angeles como el de menor problemática general. El análisis real no coincide con estos resultados, llegando a la conclusión de que existen varios aspectos que hayan incidido en el enmascaramiento de la situación existente. En este sentido, puede haber ocurrido alguno o varios de los aspectos que se señalan a continuación:

- Los encuestados no comprendieron correctamente las preguntas
- Los encuestados no respondieron concientemente las preguntas
- La gran extensión del Consejo Popular (el más extenso), con grandes diferencias ambientales, trae como consecuencias la dificultad de establecer, a partir del método aplicado, de una caracterización particular del mismo.

Tabla 24 Resultados de la encuesta sobre percepción de los problemas ambientales

Problemas	CONSEJOS POPULARES					
	CAI	Pocitos	Cocosolo	Libertad	Pogolotti	S. Felicia
Vertederos temporales						
Basura domiciliaria						
Agua potable						
Estado de las calles						
Estado de las aceras						
Estado de parques y áreas verdes						
Estado de la vivienda						

Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio Marianao

Ruido						
Salideros de residuales						
Contaminación del aire						
Contaminación del agua						
Le agrada el entorno						
Educación ambiental						

Nota:



Por debajo de la media



Igual a la media



Por encima de la media

Los resultados mostrados no implican, en el caso de aquellos por debajo de la media, la ausencia del problema. Debe interpretarse la tabla de forma conjunta, para todo el territorio. Los resultados son, por tanto, relativos, no absolutos. Puede verse que la columna del Consejo Popular CAI-Los Angeles aparece con valores por debajo de la media, lo que no corresponde con la realidad de este.

Tabla 24. Resumen de los problemas ambientales

Problemas ambientales	Estado actual	Posibilidad de recuperación	Prioridad
Problemas relacionados con las aguas terrestres			
• Contaminación de las aguas	Crítico	Largo plazo	Máxima
• Contaminación del agua potable	Moderado	Mediano y largo plazos	Máxima
• Proliferación de salideros y desbordamientos albañales	Moderado a Alto	Mediano y largo plazos	Máxima
Problemas relacionados con la calidad del aire			
• Contaminación del aire	Moderado a Bajo		
Problemas relacionados con los suelos			
• Contaminación de los suelos	Moderado a Bajo	Largo plazo	
• Pérdida del fondo agrícola	Alto	Irrecuperable	
• Erosión de los suelos	Moderado a Bajo	Largo plazo	
Gestión y disposición final de desechos sólidos			
• Gestión inadecuada de los desechos sólidos	Moderado	Mediano plazo	
• Existencia de vertederos y microvertederos ilegales	Moderado	Mediano plazo	Máxima
Otros problemas ambientales			
• Degradación de las áreas verdes	Moderado	Mediano plazo	
• Falta de parques y jardines	Moderado a Alto	Mediano a largo plazo	
• Deterioro físico de aceras y fachadas	Crítico	Mediano a largo plazo	
• Suciedad en las calles	Moderado	Mediano plazo	
• Deficiente educación ambiental de la población	Deficiente	Mediano a largo plazo	
• Falta de cultura ecológica	Deficiente	Mediano a largo plazo	
• Ruido	Moderado a Bajo	Largo plazo	Máxima
• Inundaciones	Crítico	Largo plazo	Máxima
• Gestión inadecuada de desechos peligrosos	Bajo	Mediano a largo plazo	
• Deforestación	Moderado a Alto	Mediano a largo plazo	
• Manejo inadecuado del paisaje cársico	Bajo Moderado	Largo plazo	
• Amenazas naturales y tecnológicas	Moderado a Alto	Largo plazo	Máxima
• Deterioro del medio ambiente	Crítico	Largo plazo	Máxima

Tabla 25. Resumen de los Centros Contaminantes

Fuente contaminante	Naturaleza	Medio que contamina	Principales contaminantes	Residuales líquidos	Residuales sólidos
CAI “Manuel Mtnez. Prieto”	Inorgánica y Orgánica	Aire y Agua Superficial	SO ₂ , Cachaza y Gases	Lagunas de Estabilización	Se recogen y disponen por el CAI
	<p>Clasificación: Agropecuaria. Organismo: MINAZ. Tipo de Solución: Parcial. Instalación de equipamiento para disminuir el impacto a la laguna. Se repararon los tubos de las calderas que mejoran el tiro inducido con un calentador de aire que incorpora todo el residual al proceso. No se está moliendo, solamente se está refinando.</p>				
COPEXTEL	Inorgánica	Agua Superficial	Sustancias Químicas	Tratamiento físico-químico, Lagunas de estabilización del central	Se recogen y disponen por Comunales
	<p>Clasificación: Industrial. Organismo: SIME. Tipo de Solución: Parcial. La planta de tratamiento físico-químico opera adecuadamente pero el sedimentador de pinturas (fuera del área de tratamiento) está falta de mantenimiento. Los residuales domésticos se vierten a la segunda laguna de estabilización del CAI “Martínez Prieto”</p>				
Textilera “Camilo Cienfuegos”	Inorgánica y Orgánica	Aire y Agua Superficial	SO ₂ y Metales Pesados	Alcantarillado	
	<p>Clasificación: Industrial. Organismo: MINIL. Tipo de Solución: Parcial. Cambio de tecnología que reduce considerablemente el consumo de agua y los residuales en un 66%, disminución de las emisiones de gases por cumplimiento de disciplina tecnológica. Inversión que lleva implícita la elevación de la chimenea y la instalación de un filtro.</p>				
Calera “Mártires del Corinthia”	Inorgánica	Aire	Polvo		
	<p>Clasificación: Industrial. Organismo: MIMC. Tipo de Solución: Parcial. Mejora en el sistema de extracción de polvos.</p>				
Hospital “Carlos J. Finlay”	Inorgánica y Orgánica	Aire y Agua Superficial	Químicos y Biológicos	Laguna de Estabilización “La Corbata”	
	<p>Clasificación: Industrial. Organismo: MINFAR. Tipo de Solución: Sin solución.</p>				
Hospital “Eusebio Hernández”	Biológica				
	<p>Clasificación: Industrial. Organismo: MINSAP. Tipo de Solución: Parcial. Sus órganos de tratamiento primarios funcionan adecuadamente. El manejo de los desechos sólidos no es sistemático al trasladarse a otro hospital por falta de incinerador.</p>				

Tabla 25. (cont...)

Fuente contaminante	Naturaleza	Medio que contamina	Principales contaminantes	Residuales líquidos	Residuales sólidos
Hospital “Juan M. Márquez”	Biológica				
	Clasificación: Industrial. Organismo: MINSAP. Tipo de Solución: Parcial. Buen funcionamiento de los órganos de tratamiento primarios pero los desechos sólidos se tratan inadecuadamente.				
Hospital “Pando Ferrer”	Biológica				
	Clasificación: Industrial. Organismo: MINSAP. Tipo de Solución: Total. Buen manejo de los residuos hospitalarios.				
Metales Preciosos	Química	Aire y agua			
	Clasificación: Industrial. Organismo: SIME. Tipo de Solución: Parcial. Se recuperan los residuos y se venden a industrias locales. Existen problemas con drenajes y extracción de polvo. Vertido de residuales a la vía pública.				
Planta de Gas “Mario Fortuny”	Química	Aire	Permanganato de Potasio, mezcla gases		
	Clasificación: Industrial. Organismo: MINBAS. Tipo de Solución: Total. Todos los parámetros de caracterización están por debajo la norma establecida. Están bajo un proceso inversionista que disminuirá estos valores.				
Planta de Reciclaje de Escombros del Husillo	Física	Aire	Polvo		
	Clasificación: Industrial. Organismo: Poder Popular Provincial Tipo de Solución: Parcial.				
Planta de Reciclaje de Desechos Sólidos	Física	Aire	Polvo, olores		
	Clasificación: Industrial. Organismo: _____. Tipo de Solución: Parcial.				
Avantec					
	Clasificación: Industrial. Organismo: MINSAP. Tipo de Solución: Parcial.				
Vertedero Calle 100	Inorgánica y Orgánica	Aire, agua, suelo	Humo, olores, hollín		RSU, Poda, Escombros, y Tarecos
	Clasificación: Industrial. Organismo: MINSAP. Tipo de Solución: Parcial.				

La calidad ambiental de una ciudad se ve afectada por varias causas que se originan, principalmente, por el impacto ocasionado por el propio desarrollo del territorio, cuando no se toma en cuenta la posible incidencia negativa del objeto construido y puesto en explotación. Se debe considerar que, se consideran *fuentes contaminantes potenciales* aquellas instalaciones que pueden emitir alguna sustancia que cambie la composición del aire, el suelo, la atmósfera o las aguas (tanto superficiales como subterráneas).

Las cargas contaminantes de estos centros, derivadas de la actividad productiva, generan humo, polvo, desechos peligrosos, ruidos, radiaciones y potencialmente riesgos biológicos, que pueden comprometer el hábitat en general y resultan aún insuficientes las acciones para su evaluación, caracterización, aprovechamiento y tratamiento de sus residuales.

Existen 3 fuentes de ionizantes localizadas una en la CUJAE y las otras dos en los Hospitales "Juan Manuel Márquez" y "Carlos J. Finlay", con permisos otorgados y los planes de medidas se están cumpliendo a un 100%.

Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades detectadas en el municipio Marianao. Análisis preliminar

Al realizar el diagnóstico del municipio Mariano, se han analizado los aspectos, tanto positivos como negativos, que están ocurriendo dentro de sus fronteras, lo que llevó a identificar sus fortalezas y debilidades, mientras que en el estudio se lograron identificar aquellos factores de competencia superior al municipio (ciudad, nación) que ejercen una influencia (también positiva o negativa) en la situación actual y en la tendencia que tiene al desarrollo de sus comunidades, permitiendo relacionar las oportunidades y amenazas que gravitan sobre el mismo.

Sobre estos aspectos se deberá trabajar para poder alcanzar la sustentabilidad y el desarrollo económico y social del municipio. La relación que se establece no es concluyente, de ahí que no se confeccionará la matriz correspondiente, lo que deberá concluirse para la etapa del Informe Final. Por su importancia, y por constituir aspectos sobre los que se puede ir actuando o utilizando para el trabajo de los organismos interesados y para los decisores, se presentan divididos en Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.

Con los elementos internos y externos identificados en un territorio se construye una matriz de doble entrada, donde el cruzamiento de los valores se analiza respondiendo un grupo de preguntas, las que estimulan el análisis e interpretación de las problemáticas planteadas.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	¿Cómo utilizar las fortalezas actuales o cómo incrementarlas para aprovechar las oportunidades actuales y las nuevas que se presentan?	¿Cómo disminuir o eliminar las debilidades para poder aprovechar las oportunidades que se presentan?
AMENAZAS	¿Cómo utilizar las fortalezas para enfrentar, neutralizar o atenuar las amenazas existentes?	¿Cómo disminuir las debilidades para ser más capaces de enfrentar, neutralizar o atenuar las amenazas existentes?

A partir de los valores obtenidos en cada categoría se obtiene una sumatoria que las permite ordenar y establecer prioridades según su importancia. Este proceso conduce a la generalización de acciones y a la utilización conveniente de las fortalezas y oportunidades existentes en el territorio.

Estos aspectos se encuentran incluidos en el Programa para el Análisis de Impactos (PAI V.1.0) (Hernández, I; en preparación).

Fortalezas

1. Suelos variados y productivos, algunos de los cuales favorecen el empleo de maquinaria.
2. Disponibilidad del suelo estatal que favorece el desarrollo urbano.
3. Desarrollo de la agricultura urbana.
4. Existencia de atractivos turísticos.
5. Buen estado de las instalaciones turísticas existentes.
6. Red de viales que enlazan el territorio con otros municipios.
7. Presencia de instalaciones de interés turístico y/o educacionales.
8. Entornos atractivos para opciones turísticas de la población.
9. Disponibilidad potencial de energía eléctrica.
10. Existencia de espacios adecuados para sostener infraestructuras.
11. Presencia de llanuras que facilitan la actividad económico-social.
12. Presencia de centros universitarios de gran prestigio así como de importantes centros de enseñanza media.
13. Nivel de instrucción elevado de la población.
14. Existencia de personal calificado.
15. Disposición de la población a participar en la búsqueda de soluciones a sus problemas e involucrarse.
16. Predominio de una población saludable.
17. Gran potencial cultural.
18. Apoyo del Gobierno Municipal.
19. Apoyo de la gestión local por entidades de importancia económica y social.
20. Existencia de Talleres de Transformación en los 6 Consejos Populares del Municipio.
21. Identidad barrial y municipal.

22. Instrumentación de proyectos comunitarios dirigidos a satisfacer las necesidades materiales y espirituales más sentidas por la población.
23. Existencia de la Comisión Permanente de Trabajo de Medio Ambiente, Ciencia y técnica y de grupos locales de medio ambiente por cada Consejo Popular.
24. Existencia de capital humano, modelo especial de gran riqueza espiritual, valores ético-morales y solidaridad.
25. Relevante patrimonio arquitectónico, urbanístico y cultural.
26. Tendencia al incremento de la seguridad ciudadana y el orden público.
27. Organización de la actividad de prevención y atención social.
28. Existencia de servicios (agua, electricidad y comunicaciones), garantizados a la mayoría de la población con bajas tarifas de pago.
29. Potencial de recursos laborales
30. Reanimación de la calle 114, como una de las vías principales de acceso al Aeropuerto “José Martí”.

Oportunidades

1. Creciente demanda del turismo de naturaleza
2. Existencia de la Ley 81 de Protección del Medio Ambiente y fortalecimiento de la legislación ambiental
3. Estudios integrales del municipio.
4. Preocupación general por la protección del medio ambiente
5. Instrumentación de proyectos de colaboración y donaciones.
6. Voluntad política gubernamental de desarrollar los barrios y el trabajo comunitario integrado.
7. Reanimación económica del país.
8. Modelo social participativo de gran riqueza humana, con un elevado sentido de equidad y justicia en el que se cultivan valiosos atributos sociales y culturales.
9. Envío de remesas del exterior en moneda convertible.
10. Incremento de la colaboración internacional.
11. Desarrollo de la informática y las comunicaciones.
12. Apertura a la inversión extranjera e incremento del financiamiento externo.

Debilidades

1. Deficiencias en el abasto de agua.
2. Existencia de zonas restringidas.
3. Insuficiente Educación Ambiental.
4. Paisajes dañados no rehabilitados (canteras, etc.).
5. Insuficiente infraestructura para determinadas actividades.
6. Fragilidad del paisaje cársico.
7. Existencia de Sectores de Erradicación.
8. Insuficiente capacitación de los actores de base y decisores.
9. Mal estado físico de las viviendas.
10. Deficientes condiciones higiénico sanitarias y ambientales.
11. Insuficiente alumbrado público.
12. Desconfianza y pesimismo en la población.
13. Problemas de alcoholismo y tabaquismo.
14. Incremento de la actividad delictiva.
15. Insuficientes recursos y capacidad de gestión financiera del Gobierno Municipal.
16. Inexistencia de un sistema de información adecuado sobre aspectos económicos, demográficos, sociales y ambientales, entre otros.
17. Prevalece el estilo de dirección operativo y la tendencia al voluntarismo en las decisiones.
18. Deficiente infraestructura urbana e insuficiente nivel de inversión para su rehabilitación y ampliación.

19. Predominio del enfoque empresarial en el desarrollo del territorio, lo que afecta la integralidad y concertación necesarias.
20. Lenta recuperación del deterioro del fondo de vivienda.
21. Insuficiente nivel y desigual calidad y distribución de los servicios sociales.
22. Lenta recuperación del deterioro de la calidad ambiental.
23. Graves afectaciones en el transporte público urbano.
24. Deterioro de la imagen del municipio.
25. Insuficiente cantidad, calidad y promoción de la recreación.
26. La indisciplina social constituye un problema, en particular, en la urbanística.
27. Falta de integración entre los organismos para propiciar el desarrollo comunitario.
28. Impactos negativos del turismo.

Amenazas

1. Vertimientos directos sin tratamiento de residuales.
2. Contaminación de aguas superficiales.
3. Dificultad en obtener financiamientos para medidas de preservación.
4. Pérdida de recursos por la acción antrópica.
5. Competencia de polos turísticos.
6. Demanda insatisfecha de productos y servicios de primera necesidad.
7. Inundaciones y pérdidas por eventos meteorológicos.
8. Recrudescimiento del bloqueo económico al país con sus efectos negativos en todas las esferas del país.
9. Incumplimientos en las actividades constructivas y demoras en la construcción y terminación de las obras.
10. Poco respaldo de las entidades administrativas locales a los problemas de los barrios.
11. Se mantiene la dualidad monetaria que genera deformaciones en el orden económico y financiero.
12. Insuficientes e inadecuados instrumentos legales de significación para el territorio.
13. Existencia de presión migratoria.
14. Sistema de retribución salarial desbalanceado que no estimula la eficiencia y no se corresponde con el costo de la vida.

Conclusiones

- 1- Las aguas terrestres superficiales del municipio están contaminadas por residuales urbanos, industriales y agropecuarios, lo que afecta a los ecosistemas que las rodean, a las aguas subterráneas, la estética del paisaje y las posibilidades de recreación de la población.
- 2- El manejo inadecuado del paisaje cársico ha influido en el incremento de las inundaciones en el norte del territorio.
- 3- Existen problemas de erosión, compactación y contaminación de algunos suelos.
- 4- Existe un grupo de actividades que provocan la contaminación del medio ambiente con afectación a los asentamientos cercanos, al tiempo que provocan un gran impacto en el medio ambiente.
- 5- No existe tratamiento adecuado a los residuales líquidos ni sólidos.
- 6- La mayor parte de las lagunas de oxidación del municipio se encuentran sin funcionar.
- 7- Los residuales que se vierten del Sistema de Lagunas de Oxidación al río Quibú, si se compara con lo que se establece en la Norma NC;27;1999 para los vertimientos en un río clase C (que es el menos

exigente), se puede apreciar que se cumple con los parámetros de Conductividad y Sólidos Sedimentables y se sobrepasan los parámetros de vertimiento establecidos en DQO, QBO₅, Nitrógeno total, Fósforo total y Grasas. Los valores pH también se incumple, estando en todas las muestras por debajo del mínimo permisible.

- 8- Debe realizarse un estudio del estado actual del Sistema de Lagunas con vista a concluir si las Lagunas pueden o no tratar los residuales que se están vertiendo en la actualidad por el Complejo Agroindustrial Manuel Martínez Prieto.
- 9- Debe revisarse si al Sistema de Lagunas están llegando sólo los residuales de Complejo Agroindustrial Manuel Martínez Prieto o se incorporan residuales de otras Empresas o Comunidades, pues esto agrava por problemas de cargas del Sistema.
- 10- Existe un desconocimiento generalizado de la legislación ambiental vigente.
- 11- De acuerdo al resultado de las encuestas aplicadas los principales problemas ambientales, según el grado de percepción de la población son: los relacionados con con el agua potable, la contaminación del agua y la contaminación del aire.
- 12- Los Consejos Populares con mayores problemas ambientales son Zamora-Cocosolo y Pogolotti-Finlay.
- 13- El principal problema ambiental del municipio es el deterioro del medio ambiente.
- 14- El municipio expone indicadores importantes en sectores claves como la salud y la educación.

Recomendaciones

1. Continuar trabajando en el completamiento del inventario de los lugares de inundación del municipio y en el conocimiento de las causas que las producen.
2. El envejecimiento de la población debe constituir una preocupación que debe ser analizada cuidadosamente, debido a la disminución que provoca en la mano de obra para los próximos años. Por otro lado, debe ser de especial atención el incremento de la atención a este sector de la población, por lo que deben establecerse prioridades en cuanto a la generación de empleos especiales para ellos, así como el incremento de actividades dirigidas a motivarlos, tanto desde el punto de vista cultural como desde el punto de vista del cuidado y mantenimiento de la salud. Este sector puede ser ampliamente utilizado en la atención que debe darse a la educación de las nuevas generaciones y en el cuidado y protección del medio ambiente.
3. Existen diferentes fuentes locales de contaminación del aire, asociadas a chimeneas de panaderías, dulcerías y pequeñas empresas que deben ser inventariadas en su totalidad y preparar un plan de seguimiento para disminuirlas gradualmente hasta lograr un mínimo de afectación de la población, proponiendo la aplicación de las medidas correspondientes, de acuerdo a la situación económico-social, a la importancia de su producción y a la naturaleza de la contaminación.

Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio Marianao

4. Realizar actividades de capacitación a decisores del gobierno, direcciones de centros de trabajo, representantes de organizaciones políticas y de masas y líderes comunitarios, fundamentalmente en lo relacionado con la legislación ambiental vigente.
5. Con vistas a lograr un manejo eficiente de los recursos y e alcanzar una gestión eficiente del medio ambiente es necesario atender las prioridades siguientes:
 - Caracterización de las principales fuentes contaminantes del municipio:
 - Residuos líquidos (origen social, industrial, hospitalario y otros)
 - Residuos sólidos (origen social, industrial, hospitalario y otros)
 - Residuos atmosféricos (origen industrial y de servicios, tanto de fuentes móviles como puntuales)
 - Aplicación del programa de Reducción y Eliminación de la Contaminación de las Aguas Terrestres, Marinas, de los Suelos y de la Atmósfera.
 - Ejecución del programa encaminado al Mejoramiento y Conservación del Suelo así como de la Reforestación
 - Aplicación del programa de Manejo Integrado de las Cuencas Hidrográficas en función del saneamiento, conservación y desarrollo del territorio
 - Desarrollar programas dirigidos a la sensibilización ambiental
 - Implementar de forma racional y sistemática el programa de Estimulación Ambiental
6. Es necesario chequear y actualizar sistemáticamente la Estrategia Ambiental Municipal y su Plan de Acción.

Agradecimientos

Los autores del presente trabajo desean dejar constancia de su agradecimiento a todos aquellos que, de una forma u otra, aportaron su grano de arena para lograr el presente resultado. En especial, queremos agradecer a la población del municipio que siempre estuvo dispuesta a ayudarnos en todas las circunstancias.

A la Sra. Silvia Miori, Coordinadora extranjera del proyecto Habana Ecópolis "La Ciudad Sustentable: Participación, Educación y Gestión Ambiental Comunitaria" y a la Sra. Sara Ruiz, Representante en Cuba del MPDL y Coordinadora del proyecto "Reducción de la vulnerabilidad a las inundaciones en áreas urbanas de alto riesgo en el municipio Marianao, Ciudad de La Habana".

A todos ellos MUCHAS GRACIAS.

Los autores

Bibliografía

1. ACEVEDO GONZALEZ, M.; (1986): Influencia del Cuaternario en el Desarrollo del Relieve de Cuba Occidental. Su Regionalización. Resumen de la Tesis para la Obtención del Grado Científico de Candidato a Doctor en Ciencias Geográficas, La Habana. Material mecanografiado, 197 pp, 1 mapa.
2. ACEVEDO GONZALEZ, M.;. (1982): Geografía física de Cuba. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, t.1 y 2.
3. ARCAÑO, E; (2001): ¿Conoce usted a Marianao? Síntesis histórica, geográfica y económico-social de Marianao, 24 pp.
4. ARGENTO, M.S.F; ET. AL.; (s/f): La participación comunitaria en el proceso de gestión ambiental. Un ejemplo aplicado al barrio de Bangu, zona oeste de la ciudad de Rio de Janeiro, (en portugués), 11 pp., 8 fig.
5. BASCONES M. Y GALLEGOS E.; (s/f): Problemática Geoambiental y desarrollo. Tomo I. V Reunión Nacional de Geología Ambiental y ordenamiento del territorio.
6. BENNET, H. H, ALLISON, R. V.; (1966): Los Suelos de Cuba. Edit. Revolucionaria. La Habana, 375 pp.
7. BUCKIDER, M.: (1993): Recursos Naturales. Conservación y Protección, Signos Universitarios, No.24.
8. BUSQUET, E; CASAS, A; PINTO, V; ET. AL.; (1996): Geofísica Ambiental: técnicas no destructivas para el reconocimiento de zonas contaminadas por vertidos; Acta Geológica Hispana, V. 30, No. 1-3, pp. 73-82.
9. BUSTOS, M.; PEREZ FONTE, A. G.; (1999): La comunidad sustentable: participación, educación y gestión ambiental comunal, 50 pp.
10. CAP (2000): Plan general de ordenamiento territorial y urbanismo. Ciudad de La Habana, 46 pp.
11. CAP; (1999): Reglamento para el control de ruidos en las zonas residenciales.
12. CAP; (2000): Plan estratégico. Ciudad de La Habana 2001-2003, 52 pp.
13. CASTELLANOS, E; CARRILLO, D; DÍAZ, O; ALFONSO, W; (1998): Consideraciones sobre el diseño de una DB-SIG. para la localización, predicción y manejo de procesos geológicos amenazantes (trabajo presentado en el Cuarto Taller Internacional "Informática y Geociencias", Geoinfo'98), 4 pp.
14. CIDEA; (1997): Sistema de información ambiental. Propuesta para discusión.
15. CITMA; (1995): Programa Nacional de Medio Ambiente Y Desarrollo. La Habana, 116 pp.
16. COLECTIVO DE AUTORES; (1997a): Evaluación del Impacto Ambiental en la Minería (I Parte), Informe técnico; Latinominería No. 23, pp 59-64.

17. COLECTIVO DE AUTORES; (1997b): Evaluación del Impacto Ambiental en la Minería (II Parte y Final), Informe técnico; Latinominería No. 24, pp 59-70.
18. COMISION NACIONAL DE NOMBRES GEOGRAFICOS; (1999): Boletín Informativo No. 2, 8 pp.
19. COMISION NACIONAL DE NOMBRES GEOGRAFICOS; (2000): Diccionario Geográfico de Cuba. Ediciones Geo, La Habana, 386 pp.
20. COUNCIL ON ENVIRONMENTAL QUALITY; (1997): Considering Cumulative Effects under the National Environmental Policy Act, 109 pp.
21. DIAZ Y VALDES, I.; (1938): Caimito del Guayabal. La Habana, 284 pp.
22. DIAZ, J; PORTELA, A; BLANCO, P; MAGAZ, A; (1986) Los principios básicos de la clasificación morfoestructural del relieve cubano y su aplicación en la región centro-oriental de Cuba, Instituto de Geografía, 60 pp.
23. FAZ Y FERNANDEZ DE COSSIO, A.; (1987): Principios de protección de las plantas. Editorial Científico Técnica. Ciudad de La Habana.
24. FERNANDEZ, M; SABORIT, I.; MARRERO, Y; (2001): Manual de diagnóstico ambiental. Experiencias de acción participativa en el Parque Metropolitano de La Habana, 44 pp.
25. FORGE, I.; (s/f): Organización de la información y de los datos estadísticos en el campo del Medio Ambiente.
26. GARCIA, D.; et al (2001): Informe proyecto 216. Generalización y actualización geológica de la región Habana-Matanzas. Escala 1: 100 000
27. GDIC; (1999): Comunidades que se descubren y se transforman, 74 pp.
28. GDIC; (2000): Los barrios hacen la ciudad, 68 pp.
29. GERASIMOV, I., P., (Editor): (1989): Environmental problems in cities of developing countries, Moscú, 128 pp.
30. GOMEZ Y; GARCÍA I; (2002): Soluciones de saneamiento con tecnología apropiada a zonas periurbanas. Tesis para la obtención del título de Ingeniería Hidráulica, ISPJAE, 130 pp.
31. GONZALEZ, K. Potencialidades de los atractivos locales para el turismo. La oferta turística complementaria en la región de influencia. (Informe Inédito).
32. GONZALEZ, M.; BAÑOS, Ma. Del C.; (2001): Conservación del patrimonio local en el municipio Marianao. Curso de Postgrado “La ciudad y el urbanismo contemporáneo”, (inédito), 15 pp.
33. GONZALEZ, M; (1995): Sobre los planos, esquemas y planes directores de La Ciudad de La Habana. Grupo para el desarrollo integral de la capital, 30 pp.
34. GONZALEZ, T; GARCIA, L; (1998): Cuba. Su medio ambiente después de medio milenio, 210 pp.
35. GUARCH, J. M.; (1991): Los Suelos, el Bosque y la Agricultura de los Aborígenes Cubanos. En Arqueología de Cuba y otras Areas Antillanas. Ed. Academia. La Habana: 21 - 41.

36. GUTIERREZ, R; RIVERO, M.; (1997): Minigeografía de Cuba, Editorial Científico-Técnica, 160 pp.
37. HABANA ECOPOLIS; (2000): Proyecto Habana-Ecópolis. La Ciudad Sustentable: Participación, Educación Y Gestión Ambiental Comunitaria
38. HABANA ECOPOLIS; (2002): Programa de Educación Ambiental, 12 pp.
39. HERNANDEZ, A.; ASCANIO, O.; PEREZ, J. M.; (1971): Informe sobre el Mapa Genético de los Suelos de Cuba, a escala 1: 250 000. Rev. Agricult. IV (1): 1 – 21.
40. HERNANDEZ, I., (2002): ¿Qué hacer ante una inundación? Plegable
41. HERNANDEZ, I., (2002): Manual sobre desastres para la capacitación de líderes comunitarios, 108 pp.
42. HERNANDEZ, I.; (1981a): Fuerzas exógenas de la Tierra, 44 pp. (inédito)
43. HERNANDEZ, I.; [et al]; (2001): Atlas Geoambiental del Municipio Caimito, Instituto de Geofísica y Astronomía, 52 pp.
44. HERNANDEZ, I.; [et al]; (2001): Diagnóstico Ambiental Preliminar del Municipio Caimito, Informe, Instituto de Geofísica y Astronomía, 101 pp, 2 Anexos.
45. HERNANDEZ, I.; GARCIA, A. E.; PAJON, J.; et al; (1998): MorfoMap (2.0): Programa para el cálculo de parámetros morfométricos. Aplicación a un caso de estudio. Geología y Minería'98. Memorias II, ISBN 959071117-02-9, pp 112-115
46. HERNANDEZ, I.; QUINTANA, A.; REY, L.; et. al, (1997): Rain estimates and isarithmic mapping using geostatistical methods in Cuba. Geographical Information Systems and Remote Sensing Applications, pp 658-661.
47. HILL, R.T.;(1895): Notes of the Island of Cuba, based upon a reconnaissance made for Alexander Agassiz . Bull. Mus. Compar. Zool. Harvard Coll., vol. 16, 15.
48. HOLLING, C. S. (Editor); (1978): Adaptive Environmental Assessment and Management; International Series on Applied Systems Analysis No. 3, 378 pp.
49. INCLAN LAVASTIDA, F; (1966): Marianao: Evolución histórica, 124 pp.
50. INSTITUTO DE GEOGRAFIA, (1970): Atlas Nacional de Cuba., Academia de Ciencias Cuba
51. INSTITUTO DE GEOLOGIA Y PALEONTOLOGIA; (1985): Contribución a la Geología de las provincias La Habana y Ciudad de La Habana. Editorial Científico Técnica, La Habana, 155 pp.
52. INSTITUTO DE OCEANOLOGÍA; (1997): Boletín de Educación Ambiental no. 2. Octubre.
53. INSTITUTO DE SUELOS; (1971): Mapa Genético de los Suelos de Cuba, a escala 1: 250 000. (reducción del 1: 50 000). Editado por el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, 19 hojas.
54. INSTITUTO DE SUELOS; (1973): Génesis y Clasificación de los Suelos de Cuba (texto explicativo del Mapa Genético de los Suelos de Cuba, escala 1: 250 000). Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, 315 pp.

55. INSTITUTO DE SUELOS; (1975): Segunda Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Serie Suelos (23): 1 - 25.
56. INSTITUTO DE SUELOS; (1980): Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Editorial Academia. La Habana, 28 pp.
57. INSTITUTO DE SUELOS; (1999): Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. AGRINFOR. La Habana, 64 pp.
58. JAIMEZ, E.; GUTIERREZ, D.; (1994): La Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba en el Contexto Interpretativo de la Agricultura Aborigen Cubana. Bol. Casimba, Año 5, Ser. 1, No 6: 21 – 27.
59. LECHA, L. B.; CHUGAEV, A.; (1989): La bioclimatología y algunas de sus aplicaciones en condiciones de clima tropical húmedo. Edit. Academia, 35 pp.
60. LIZ, BARBARA (2001): Caracterización de las vías de circulación de los contaminantes en la cuenca del río Almendares a partir de datos geólogo-geomorfológicos. Tesis en opción del grado de Master, 90 pp.
61. LUZON, A; LUZON, J.; (1897): Estudio Geográfico de la Isla de Cuba. Vuelta Abajo (Provincia de Pinar del Río), 168 pp.
62. MENDEZ, E.; (1992): Gestión Ambiental y Ordenación Territorial. Universidad de los Andes, 184 pp.
63. MEP-CITMA; (1999): Normas de gestión ambiental (I), 148 pp.
64. MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE. ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA; (1989): Nuevo Atlas Nacional de Cuba. La Habana, Ed. Instituto de Geografía ACC-ICGC, s.p.
65. MPDL; (2001): Proyecto DIPECHO-Marianao. Reducción de la vulnerabilidad a inundaciones en áreas urbanas de alto riesgo del municipio Marianao, 40 pp.
66. NC 22-1999. Norma Cubana de Higiene Comunal. Lugares de baño en costas y masas de aguas interiores. Requisitos higiénicos sanitarios.
67. NUÑEZ JIMENEZ, A; PANOS, V; STELCL, O; (1968): Carsos de Cuba, Serie Espeleológica y Carsológica No.2.
68. NUÑEZ JIMENEZ, A; PANOS, V; STELCL, O; (1969): El desarrollo diferenciado del carso en el archipiélago cubano y sus causas, Serie Espeleológica y Carsológica No.24, 24 pp.
69. NUÑEZ JIMENEZ, A; VIÑA, N; (1998): La cuenca del río Almendares. El Parque Metropolitano de La Habana, 114 pp.
70. OFICINA DEL HISTORIADOR DE MARIANAO (1961): Apuntes históricos de Marianao, La Habana, 67 pp.

71. OLIVERAS, R; (1999): Planeamiento estratégico comunitario. Métodos, técnicas y experiencias, 38 pp.
72. PECSI, M. (Editor); (1985): Environmental and Dynamic Geomorphology. Case Studie in Hungary; Akadémiai Kiadó, 220 pp.
73. PEÑA, O.; (s/f): Conceptos y métodos para una evaluación geográfica de los impactos medioambientales. Revista Geográfica, No.34.
74. PINERA, J; ROMÉY, M. R; PEREZ, A. J; (1984): Evaluaciones de impacto ambiental en los complejos hidroeconómicos, 98 pp.
75. PORTELA, A. y col.; (1988): Mapa Geomorfológico de la provincia de la Habana.
76. PUENTES, A; (s/f): De Mayanabo a Marianao (material mimeografiado), 12 pp.
77. RIVERO, M.; (1999): Flora y Fauna. Colección Conozca a Cuba. Editorial José Martí, La Habana, 125 pp.
78. SKWALETSKI, E. N; ITURRALDE VINENT, M. A; (1971): Estudio ingeniero geológico del carso cubano, Serie Espeleológica y Carsológica No. 31, 60 pp.
79. SKWALWETSKI, E. N.; ITURRALDE, M A.; GONZALEZ, A.; (1979): El Estudio del Carso con fines Hidroeconómicos. Serie Espeleológica y Carsológica No. 46, 5 pp.
80. TABIO, E.; (1989): Arqueología. Agricultura Aborigen Antillana. Ed. Cienc. Soc. La Habana: 52 - 75.
81. VALDES, S.;MENENDEZ, L.; (1995): Propuesta de una estrategia de trabajo para la planificación, ejecución y control de las excursiones en Ciencias Naturales, quinto grado, en una localidad del municipio Marianao. Trabajo de Diploma, 64 pp, 14 anexos.
82. VAUGHAN. T. W.; (1919): Fossil corals from Central America, Cuba and Puerto Rico, with an account of the America Tertiary, Pleistocene and Recent coral reefs. - U.S. Nat. Mus. Bull, vol. 103.
83. VELOZ, M.; (1977): Medio Ambiente y Adaptación Humana en la Prehistoria de Santo Domingo. 2T. Edit. Autónoma de Santo Domingo: 230 pp.
84. VOGT, W.; (1952): Camino de Supervivencia. Edit. Sudamericana, 382 pp.
85. WAUTIEZ, F; REYES, B; (2001): Indicadores locales para la sustentabilidad. Instituto de Ecología Política, 136 pp.
86. WHITE, J. G. & COMPANY; (1902): Report on the Marianao & Havana Railway Company, Havana, Cuba (material mecanografiado), 57 pp, 10 fotos, 3 anexos.
87. ZAMORA, B. L.; FERRO, S. R. (1990): Informe Científico Técnico Colector Principal Habana. I.C.H.

ANEXOS

Apuntes históricos sobre Marianao

"...muy cerca de la capital tenemos un riachuelo conocido con el nombre de Marianao; creen ciertas gentes vulgares que son dos palabras españolas: María y Nao, ignorantes de que antiguamente se llamaba, como dicen las actas capitulares, voz indígena pura y compuesta de Maya y Nabo, que encontramos la primera en mil derivados, y la segunda como terminación común de los nombres atribuidos a otros parajes de agua..."

ESTEBAN PICHARDO Y TAPIA (1799 - 1879)

En la jurisdicción del cacicazgo de La Habana existió un lugar conocido como Mayanabo, que fue recorrido por Narváez y Las Casas en 1514 y se hallaba bajo la autoridad del cacique Habaguanex según una carta que enviara Diego Velázquez al Rey de España el primero de abril de aquel año.

Este nombre es para muchos una evidencia para confirmar el asentamiento de algún poblado aborigen en el Marianao pretérito y que ese nombre es una corruptela de la voz indígena Mayanabo, con la cual se refieren estos parajes en algunos documentos del siglo XVII según Antonio Bachiller y Morales, quien también en su libro "Cuba Primitiva" hace un análisis sobre los nexos de la lengua indígena con la maya, pues para aquella época ya habían llegado las primeras inmigraciones procedentes de Yucatán, explicando el uso de la palabra Maya en diversos lugares y ríos de Cuba y con sospechosa frecuencia en la provincia de La Habana.

Fernando Inclán Lavastida, quien fuera historiador marianense, sostuvo esa teoría y que era pura leyenda la versión por la que esa voz se debe a la pérdida de una Nao que conducía a bordo a una mujer llamada María, o la existencia en este territorio de una hacienda cuya propietaria, portuguesa o brasileña respondía al nombre de María Nao.

Se conoce que alrededor de 1610 este territorio estaba cubierto de bosques, de los cuales se extraían maderas para surtir las flotas que se mantenían en la villa hasta seis meses, pues en un cabildo de fecha ocho de marzo de ese año, a propuesta del Regidor Diego de Soto, para satisfacer aquella necesidad *"... se podía señalar el monte que está de la otra banda del río de la Chorrera, hacia la parte que dicen Mayanabo hasta salir al hato de vacas que es de Fernando Ruiz o de Diego Velazquez ..."*.

Existen evidencias de algunas de las mercedes de tierras que se concedieron a finales del siglo XVI y en el XVII en terrenos que, por su extensión, comprendían parte de las tierras de lo que hoy es este municipio y sus alrededores como por ejemplo:

- el 13 de septiembre de 1577 el realengo "Jaimanitas" a Bartolomé Hernández,
- el 25 de mayo de ... el corral "El Cano" a Martín González,
- el 29 de abril de 1672 el sitio "Arroyo Arenas" a Domingo Pérez Silva,
- el 29 de junio de 1675 la faja de terreno entre el arroyo "María Nabo" y el realengo "Jaimanitas" al alférez mayor Nicolás Castellón y a Jacinto Pedroso.

La fecha del 13 de diciembre de 1720 fue el inicio para la creación del asiento más importante del primitivo Marianao, cuando el Director General de Indios, Presbítero Cristóbal Zayas Bazán solicitó al cabildo de La Habana de que *"... en los autos que a su pedimento tiene hecho sobre un paraxe que llaman los Quemados de Marianabo, se le conzeda un paraje realengo y apropósito para la rezidencia de otros indios ..."*, que al concedérsele dio lugar al caserío de indios de aquel nombre. Al parecer ya por esos días el vocablo Mayanabo había degenerado por el de Marianabo.

El mismo presbítero recurrió a los servicios religiosos de varios frailes, que adquirieron en el año 1724 la finca "San José" erigiendo allí una ermita bajo la advocación de San Francisco Xavier y al cabo del tiempo fueron radicándose en sus inmediaciones numerosos labradores con sus familias dedicados a labores agrícolas. Posteriormente se le siguió llamando Quemados. El principal núcleo poblacional se encontraba en el "Crucero de los dos caminos", o sea, en el punto donde se cruzaban el camino de Vuelta-Abajo y el de la costa, en el lugar donde hoy están las esquinas de la Avenida 51 y la calle 84 en el Reparto Santa Felicia.

En 1726 el caserío fue reducido a cenizas a causa de un incendio. Muchos vecinos rehicieron sus viviendas allí mismo mientras otros se desplazaron un poco más hacia el este fundando el caserío de La Ceiba y otro grupo más numeroso lo hizo en sentido contrario no muy lejos del viejo Quemados llamándosele el poblado de Quemados Nuevo. Una de las primeras edificaciones de este último asentamiento fue la ermita como lo atestigua la existencia de su Libro Tercero de Bautismo y Defunciones, cuyo primer registro corresponde al 10 de mayo de 1734.

A causa de la pujanza que experimentó Quemados Nuevo, alrededor del año 1735 algunas familias construyeron sus viviendas al suroeste de aquel, sobre una meseta baja a orillas de un riachuelo surgiendo así el caserío de Marianao, supuestamente derivado de la palabra Mayanabo. Después de aquella fecha los

pueblos de Quemados y Marianao, a causa de la expansión urbana y el crecimiento natural de la población llegarían a formar un solo pueblo.

En 1765 se creó la Capitanía Pedánea del Partido de San Francisco Xavier de Los Quemados, que comprendía los asentamientos del Marianao propiamente dicho, Los Quemados, Quemados Viejo (Curazao) y Ceiba del Quemado (La Ceiba). Sus límites abarcaban desde donde se encontraba el Torreón de Marianao hasta la orilla izquierda del río Almendares, con los límites del Partido de Puentes Grandes, de allí hasta la Hacienda Zayas y de allí al oeste, para luego de algunos zigzags torcía hacia el norte hasta el citado torreón.

En 1812 el pueblo español se levantó contra Fernando VII y ello originó el surgimiento de una constitución, por cuyos preceptos surgieron los municipios constitucionales y ello se reflejó también a este lado del Atlántico, creándose varios ayuntamientos y entre ellos el de San Francisco Xavier de Los Quemados con los mismos límites del partido que era, pero al ser apoyado el Rey por la Santa Alianza aquella constitución sólo duró hasta 1823 y con ella todas las instituciones que habían surgido y así retornó el territorio a ser un partido de segunda clase.

En 1819 la calzada que se construía de La Habana a Guanajay llegó a Marianao y al incrementarse las comunicaciones por aquella vía, el Real Consulado dispuso la construcción de un puente sobre el río Marianao, dándosele la responsabilidad de erigirlo al Maestro Constructor Arsenio Lacarrere Latour, después de aprobarse un proyecto que comenzó a ejecutarse el 6 de marzo de 1827 con un presupuesto de 80 000.00 pesos y concluyó en 1832. Así surgió el conocido puente de La Lisa, una de las pocas obras de esta envergadura hechas por el régimen colonial español en el país.

Hasta 1827 Los Quemados de Marianao, como también se le llamaba, tuvieron una época de bonanza económica debido al auge de la agricultura cafetalera y cañera, pero al caer el comercio del grano y desplazarse la industria azucarera hacia el este en dirección a las llanuras del sur de Matanzas sobrevino una etapa de crisis económica, cuya riqueza quedó reducida a sitios de labranza, colmenares, tejares, canteras y potreros. A causa de esa situación muchas familias emigraron hacia otros puntos del país. Las bellezas naturales de los contornos de Marianao, las aguas de su río con los baños y la calzada lo salvaron del anonimato convirtiéndolo en un pueblo de temporada y con el tiempo llegó a ser sitio preferido de veraneo.

Resulta idílico imaginar las carretas de bueyes que conducían a los veraneantes, después de un trayecto de dos horas desde La Habana, levantar con cañas bravas ranchos o bajareques y luego salir a disfrutar de las

aguas del río. La fama de los baños fue tal que en 1829 inspiraron al poeta Ignacio Valdés Machuca a componer un poema llamado "Los Baños de Marianao", dedicado a Doña Josefa Andreu González del Valle:

**"Las Náyades festivas
Piraguas del amor, el manso río
Surcan de Marianao, dividiendo
El líquido cristal con albos brazos
Y sus turgentes pomas nacaradas
A flor de agua, lucen en pedazos
Libre la cabellera,
De transparentes perlas salpicada,
Sobre el cándido cuello les ondea."**

Por esos días fue descubierto al pie de la loma La Vigía un manantial de magníficas aguas, conocimiento que llegó a las autoridades, por lo que el alcalde de La Habana mandó a analizar sus aguas, las que demostraron poseer propiedades curativas y se decidió construir una fuente para proteger las aguas de la contaminación. Allí se colocó una tarja (que se encuentra actualmente en el Museo municipal) con la siguiente inscripción:

**REINANDO LA MAJESTAD
DE DON FERNANDO VII (QDG)
EL EXCELENTÍSIMO SR. DON
DIONISIO VIVES
EL SR. DON JOSÉ MARÍA CALVO
ALCALDE DE PRIMERA ELECCIÓN
DE LA HABANA
CON EL AUXILIO DEL REAL CONSULADO
Y EL DE LOS VECINOS CONSTRUYÓ
ESTA FUENTE
JULIO 22 DE 1831
DON ANTONIO TOSAR DIRIGIÓ
LA OBRA Y GRABÓ.**

A aquel manantial se le dio en llamar el Pocito y resolvió el problema del suministro de agua potable al vecindario. Al lugar acudían numerosas personas a curarse dolencias del aparato digestivo y ello fue otro motivo que contribuyó al resurgimiento del pueblo tras la crisis económica.

Marianao así llegó a disputar en preferencia los veraneantes al Cerro, Jesús del Monte, Calabazar y Puentes Grandes e incluso muchos de ellos terminaron fijando allí su residencia.

En el expediente de la Fuente del Chorro que aparece en la Dirección Provincial de Patrimonio de Ciudad de La Habana (03.11-06-0012) se indica como de RELEVANCIA HISTORICA, declarando que contribuyó al desarrollo del movimiento poblacional en Marianao a mediados del siglo XIX.

La Fuente del Pocito (o la Fuente del Chorro) se encuentra construida de ladrillos con forma de arcada que se cierra en el fondo con una cubierta del manantial, la que está formada por unos muros de cantería repellados. El estado de conservación es pésimo, sin protección alguna. Sus muros han servido de asentamiento de viviendas, pudiendo catalogarse el lugar como inhóspito. En sus alrededores se encuentran microvertederos ilegales de basura y desperdicios. El lugar no presenta ninguna placa que lo identifique.

El 19 de julio de 1863 se inauguró el ferrocarril de Marianao que en su primer recorrido demoró dieciocho minutos desde la capital, cuyo principal accionista fue Salvador Samá, marqués de Marianao que vivía donde actualmente confluyen las calles 57 y 134, personaje importante de la época cuya fortuna fue labrada entre otras cosas por la Trata negrera.



Fig. 30 y 31- Vista general y ampliada de la Fuente del Chorro de los Pocitos después de la higienización del lugar efectuada por un grupo numeroso de vecinos. Se debe priorizar la atención para evitar que continúe su deterioro.

El 8 de julio de 1878, en el Teatro Principal, los vecinos de la localidad reclamaron la formación del municipio propio basándose en que ya Marianao contaba con unos 6 000 habitantes y que si bien no era industrial, contaba con numerosos establecimientos, 44 calles, 785 casas, 58 predios rústicos que incluían un ingenio de azúcar, tejaras, etc. En esa asamblea una representación de vecinos de La Lisa, perteneciente entonces a la Jurisdicción del ayuntamiento de Santiago de Las Vegas, pidió que su poblado fuera incluido dentro del territorio del nuevo municipio. En la *Gaceta de La Habana* del 8 de septiembre de 1878 apareció la Resolución de fecha 3 de ese mismo mes, disponiéndose la creación del municipio de Marianao, así como la elección del Ayuntamiento con la segregación de ambos territorios de las jurisdicciones municipales de La Habana y Santiago de Las Vegas.

Desde 1860 se había venido solicitando al Gobierno Superior Civil que cesara una de las denominaciones con que se conocía el territorio, tratándose de dar prioridad al hecho de que el Rey había creado un nuevo título de Castilla con el nombre de Marianao y tal estado de opinión influyó en la terminación de aquella dualidad, pues como hemos visto, antes de 1878 la región era llamada indistintamente Quemados o Quemados de Marianao, pero al crearse el municipio concluyeron las tribulaciones del topónimo, que desde entonces es nuestro Marianao.

Entre el 15 de julio y el 25 de agosto de 1883, en la finca San José, donde se enclava hoy el reparto Pogolotti, el Dr. Carlos J. Finlay efectuó experimentos relacionados con la transmisión de la Fiebre Amarilla.



Fig. 32.- Vista parcial del parque de Lazear donde se ubicaba la caseta utilizada por el Dr. Carlos J. Finlay en sus investigaciones.

El 24 de enero de 1884 se inauguró el ramal de ferrocarril a la playa.

La conocida cervecería "La Tropical" surgió desde 1888, aunque en sus inicios se dedicaba a la elaboración de hielo y no es, después de 1889 cuando la firma que operaba la fábrica adquirió la estancia "Molinos del Rey" en La Ceiba, ampliada posteriormente con la finca "El Cacahual" para desde 1892 dedicarse a la fabricación de esa bebida.

En 1900 fue establecida en Marianao la primera Estación Telefónica y el 15 de noviembre de 1903 quedó inaugurado el servicio de tranvías eléctricos.

El 30 de octubre de 1910 se colocó la primera piedra de lo que sería el barrio obrero de Pogolotti, que el 15 de enero de 1911 fue efectuado el sorteo de las cien primeras casas.

En 1918, fecha en que se construyó el acueducto de Marianao, Ricardo V. Rousset afirma lo siguiente: "Los ríos que corren por el término son: Almendares, Marianao y Jaimanitas y los arroyos Auditor y Quiebra Hacha, todos son potables".

Evolución histórica del territorio de Marianao

La vida de las ciudades se concreta en los barrios, donde una parte importante de su potencial de transformación está contenida en la riqueza social, cultural y patrimonial de sus comunidades portadoras de considerables recursos creativos (Oliveras, 1999). Considerando la importancia de estos aspectos en el diagnóstico del estado del medio ambiente del municipio, y del papel que le corresponde a la población en su transformación, se consideró necesario hacer un análisis muy general del origen y desarrollo de los

principales barrios del territorio, lo que permitirá, l mismo tiempo, contribuir a identificar a sus habitantes con los mismos.

En la época colonial, durante los siglos XVI y XVII, en Mayanabo (nombre primitivo) se conceden las primeras mercedes de tierra dedicadas a la ganadería por parte del gobierno español. En el siglo XVIII la actividad azucarera constituyó la actividad fundamental. Posteriormente Marianao se transforma en sitio de veraneo por la utilización de un manantial en el río Quibú, con propiedades medicinales para enfermedades del aparato digestivo (Inclán, 1966).

A partir de 1858 comienza la construcción de los repartos de población en Marianao, que se extiende hasta la década de los 50 como uno de los rasgos distintivos del proceso evolutivo del territorio, el cual se establece como Término Municipal en 1878 y se convierte posteriormente en un municipio industrial por el auge que alcanza en la fabricación de productos alfareros y cerámicos, cemento, perfumes y otros artículos (Oficina del Historiador de Marianao, 1961).

En 1902 el gobierno interventor acometió el replanteo de la división territorial de la Isla afectando la existencia de numerosos ayuntamientos creados bajo la ley municipal de 1878, pero que en algunos casos no se ajustaban a las realidades geográficas, históricas y económicas de las distintas localidades (Oficina del Historiador de Marianao, 1961). Al territorio de Marianao se incorporaron entonces los ayuntamientos de El Cano, Wajay y La Ceiba, lo cual elevó el área a 160 km².

Comienza el proceso de urbanización de la región norte de Marianao burlando las normas de construcción en lo relativo a instalaciones de fluido eléctrico, servicio de suministro de agua, sistema de alcantarillado y pavimentación de las calles (Oficina del Historiador de Marianao, 1961).

El establecimiento del campamento militar de Columbia en esta zona dio lugar al incremento de la actividad urbanística, originándose densos núcleos de población en torno a él. En el período de 1903 a 1915 se construyen los repartos: Columbia, Almendares, Santa Catalina de Buenavista, Larrazábal, San José, Jesús María, Los Hornos, Miramar, La Serafina, Clarisa y Oriental Park.

Con el advenimiento de la etapa conocida como “Danza de los Millones” entre 1914 y 1918, debido al alza del precio del azúcar a consecuencia de la Primera Guerra Mundial, se hicieron impresionantes inversiones en obras de urbanización de nuevas áreas y construcción de suntuosas residencias en Marianao. Se edificaron los repartos La Sierra, Céspedes y Ampliación de Miramar, la segunda ampliación del reparto Almendares y la urbanización del reparto Alturas del Río Almendares. Asimismo

se construyeron los repartos rústicos Country Club, hoy Cubanacán y la Coronela. A la par de este rediseño, las zonas bases de la población, tales como Pocito, Coco Solo, Los Quemados y barrios como Buenavista, Pogolotti, La Lisa, La Ceiba, que eran asientos de familias humildes, continuaban bajo el signo del atraso y la miseria. En estas localidades eran pésimos los escasos servicios públicos que se recibían.

En el municipio Marianao se establecieron algunas entidades que ofrecían servicios públicos de salud como la Unidad Sanitaria y el Consejo Corporativo del Ministerio de Salubridad y Asistencia Social, creados en 1937, y la Casa Central de Socorro en 1938. Posteriormente en 1945 se estableció el dispensario antituberculoso “Eduardo Anglés” (Inclán, 1966).

No obstante la creación de estas instituciones, los poderes públicos hicieron dejación de toda responsabilidad en la lucha antituberculosa; los recursos con que se contaba correspondían esencialmente a entidades privadas, eran insuficientes e inescrupulosamente manejados; además las pésimas condiciones de vida y de trabajo de la población facilitaban la propagación de la enfermedad.

A partir de 1945, continuó desarrollándose el movimiento urbanístico en Marianao, surgiendo los repartos Alturas de Lasalle, Alturas de Belén y Alturas de la Lisa, El Náutico, Alturas del Bosque, Flores y Santa Felicia, Terrenos del Puente de La Lisa y Alturas de Marianao, El Palmar y Brisas de Marianao.

Durante la administración de Francisco Orúe, iniciada en 1948, gran parte de la población comenzó a levantar sus casas de lata y desperdicios en las márgenes del río Quibú (barrios de Pocito y Cocosolo), debido a la pésima situación económica por la que atravesaban, surgiendo los llamados barrios de “llega y pon”, tan propicios a las enfermedades y al vicio. El desarrollo urbano de Marianao se produjo de forma anárquica, sin plan regulador que facilitara el tránsito ni procurara áreas de recreo al vecindario (Oficina del Historiador de Marianao, 1961).

Después del triunfo revolucionario en 1959 se inicia una serie de reformas en el ámbito de la salud, la educación y la vivienda que favorecieron la nivelación de las desigualdades existentes, aunque se mantienen en el municipio barrios insalubres que coinciden con aquellos que desde sus inicios fueron más desventajosos.

En la década de los 60 el regional Marianao contaba con algo más de 350 mil habitantes distribuidos en siete seccionales: Ceiba, Libertad, Centro, Buenavista, Lisa, Playa y El Cano. En 1976 con la nueva

División Político-Administrativa de Cuba en 14 provincias y 169 municipios, Marianao constituye uno de los 15 municipios de la provincia Ciudad de La Habana reduciendo su extensión territorial a 21.69 km².

Tabla 26. Barrios de Marianao y fecha de fundación

NOMBRE	Año
Los Quemados	1730
Toledo (Manuel Martínez Prieto)	1856
Los Pocitos	1858
Cocosolo	1862
Padre Zamora	1862
Columbia	1903
Larrazábal	1904
Pogolotti	1904
Jesús María	1906
Los Hornos	1907
Buen Retiro	1912
La Clarisa	1914
Oriental Park	1915
Alturas de Belén	1945
Alturas de Lasalle	1945

NOMBRE	Año
Santa Felicia	1947
El Palmar	1952
Brisas de Marianao	1957
Alturas de Luisa Quijano	
Bagatelle	
Curazao	
Finlay	
La Conchita	
La Paz	
Libertad	
Loma de Llave	
Machín	
Rivero	
Sanguily	