

EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA USB-SARTENEJAS

**Grupo de Investigación
Vida Urbana y Ambiente**
Prof: Rosa María Chacón

Dirección de Seguridad Integral
Lic. Marcos Gómez

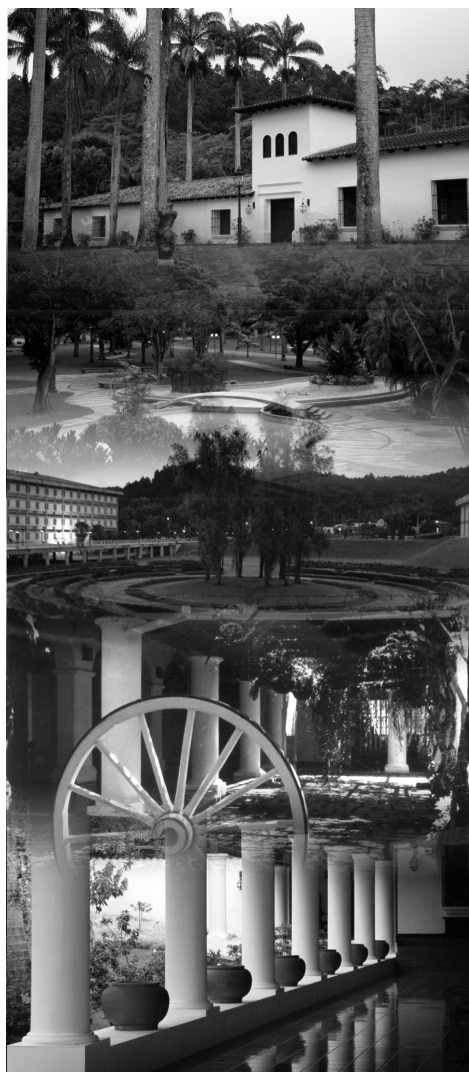
**Departamento de Seguridad
Higiene y Ambiente**
Ing. María Auxiliadora Illarramendi

Parque Tecnológico Sartenejas
Ing. Gregorio Paluszny

Coordinador General
Prof. Gianfranco Libretti



Grupo de Investigación
Vida Urbana y
Ambiente



EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA USB-SARTENEJAS

EQUIPO DE TRABAJO

Coordinador:

Prof: Rosa María Chacón

Investigadores:

Prof: Luisa Páez
Prof. Loraine Giraud
Prof: Sandra Ornes
Prof: Mónica Krauter
Lic: Juana Pujaco
Ing. Victoria Rastelli
Geog. Carlos González

Asistentes:

Br. Gripsy Jaramillo
Br. Daniela Zarichta

Asesor:

Prof: Rafael Lairer



Caracas, Mayo de 2010.



Grupo de Investigación
Vida Urbana y
Ambiente



TABLA DE CONTENIDO

EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA USB-SARTENEJAS	7
INTRODUCCIÓN	7
I. ¿PORQUÉ UN ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR?	8
II. MÉTODO DE ANÁLISIS	12
II.1 INVENTARIO DE ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL AMBIENTE, REALIZADOS EN LA USB.....	14
II.2 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECABADA: PROGRAMA DE BASE DE DATOS.....	16
II.3 FORMULACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES	18
II.4 DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO	20
III. INVENTARIO DE ESTUDIOS AMBIENTALES REALIZADOS EN LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR.....	22
III.1 PAISAJE NATURAL	22
III.1.1. VEGETACIÓN.....	30
III.1.2. FLORA.....	32
III.1.3. FAUNA	32
III.1.4. FACTORES ABIÓTICOS.....	33
III.1.5. PROBLEMAS O DEBILIDADES DETECTADOS EN LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS PARA LA USB.....	34
III.1.6. OPORTUNIDADES O FORTALEZAS ENCONTRADAS EN LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS POR LA USB.....	35
III.2 AGUA.....	36
III.2.1. PRINCIPALES PROBLEMAS DE CALIDAD DE AGUA IDENTIFICADOS EN EL CAMPUS SARTENEJAS.....	41
III.2.2. ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS ENCONTRADOS.....	44
III.3 AIRE.....	46
III.3.1. SUSTANCIAS QUE PUEDEN SER CONTAMINANTES.....	48
III.3.2. SITUACIÓN LOCAL	49
III.3.3. ESTUDIOS DE LA VARIABLE AIRE EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR	54
III.4 PAISAJE CONSTRUIDO	58
III.4.1. JARDINES.....	59
III.4.2. EDIFICACIONES	61



III.4.3.	VIALIDAD.....	68
III.4.4.	TRANSPORTE	71
III.5	DESECHOS	74
III.5.1.	DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	75
III.5.2.	DESECHOS PELIGROSOS	82
III.6	ENERGÍA	86
III.7	RUIDO	91
III.7.1.	PRINCIPALES PROBLEMAS DE RUIDO IDENTIFICADOS EN EL CAMPUS SARTENEJAS Y ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS ENCONTRADOS	95
III.8	RIESGOS.....	97
IV.	BASE DE DATOS, EL ENDNOTE COMO SOFTWARE	98
IV.1	¿QUÉ ES EL SOFTWARE ENDNOTE?.....	98
IV.2	CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE ENDNOTE.	98
IV.3	CÓMO SE CARGA LA BASE DE DATOS BIBLIOGRÁFICA Y SU PATRÓN DE BÚSQUEDA EN EL SISTEMA ENDNOTE.....	99
IV.4	PATRÓN DE BÚSQUEDA EN EL SISTEMA ENDNOTE.....	104
IV.5	CARACTERÍSTICAS DE LA BASE DE DATOS BIBLIOGRÁFICA	106
IV.6	RECOMENDACIONES PARA LA BASE DE DATOS BIBLIOGRÁFICA	107
V.	INDICADORES	107
V.1	MÉTODO DE ANÁLISIS	107
V.2	INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA USB-SARTENEJAS	111
V.2.1.	INDICADORES DE PAISAJE NATURAL.....	112
V.2.2.	INDICADORES DE AGUA.....	114
V.2.3.	INDICADORES DE AIRE.....	116
V.2.4.	INDICADORES DE PAISAJE CONSTRUIDO	118
V.2.4.1.	INDICADORES DE JARDINES Y EDIFICACIONES.....	118
V.2.4.2.	INDICADORES DE VIALIDAD Y TRANSPORTE.....	119
V.2.5.	INDICADORES DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	122
V.2.6.	INDICADORES DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS	123
V.2.7.	INDICADORES DE RUIDO	126
V.2.8.	INDICADORES DE ENERGÍA	127
V.2.9.	INDICADORES DE RIESGOS.....	128
V.3	SÍNTESIS GENERAL DE INDICADORES	130
VI.	DIAGNOSTICO PERCEPTIVO O COMUNITARIO	147
VI.1	ENCUESTA.....	148



VI.2	TALLER CON LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA.....	157
VII.	CONCLUSIONES	171
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	173

INDICE DE FIGURAS

Figura N. 1	FLUJOGRAMA CON LAS ETAPAS DEL TRABAJO	13
Figura N. 2	RELACIÓN DE ESTUDIOS POR ÁREAS TEMÁTICAS.....	15
Figura N. 3	FORMATO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	15
Figura N. 4	FORMATO PARA LA ENCUESTA	21
Figura N. 5	COMPONENTES DEL PAISAJE NATURAL	23
Figura N. 6	ESTADO DE LA QUEBRADA SARTENEJAS.....	42
Figura N. 7	EXTRACTO DEL PLANO ACTUAL DEL SISTEMA DE REDES DE AGUAS SERVIDAS DE LA USB.	43
Figura N. 8	REPORTE CLIMATOLÓGICO SEMANAL DE LA ESTACIÓN USB, SEMANA DEL 2 AL 8 DE ABRIL, 2010.....	45
Figura N. 9	ÁMBITO TERRITORIAL DE INTERVENCIÓN DEL PAISAJE CONSTRUIDO, CAMPUS SARTENEJAS.....	73
Figura N. 10	BIODIGESTOR DE PRUEBA	76
Figura N. 11	CAMPUS USB SARTENEJAS EN RELACIÓN A LA CARRETERA EL PLACER – HOYO DE LA PUERTA.....	93
Figura N. 12	MEDICIONES DE NIVELES DE RUIDO EQUIVALENTE (LEQ EN DBA) REALIZADAS EN DIFERENTES LUGARES DEL CAMPUS SARTENEJAS.....	95
Figura N. 13	PLANO DE CURVAS ISOSÓNICAS O "MAPA DE RUIDO DE LA USB SARTENEJAS".	96
Figura N. 14	DEFINICIÓN DE INDICADORES.....	108
Figura N. 15	FICHA METODOLOGICA DEL INDICADOR.....	111
Figura N. 16	¿POR QUÉ UN DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO?	148
Figura N. 17	CLASIFICACIÓN DE ENCUESTAS POR TIPO DE CARGO EN LA USB (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)	149
Figura N. 18	ESTUDIOS EXISTENTES QUE DE LA COMUNIDAD UESEBISTA RECONOCE (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO).....	150
Figura N. 19	ESTUDIOS DE LA COMUNIDAD UESEBISTA CONSIDERA NECESARIOS (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)	152
Figura N. 20	PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)	154



Figura N. 21	CAUSAS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO).....	156
Figura N. 22	ESCENARIOS FUTUROS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DISGNÓSTICO PERCEPTIVO)	157
Figura N. 23	AFICHE Y CONVOCATORIA AL TALLER	158

INDICE DE CUADROS

Cuadro N. 1	RELACIÓN DE INDICADORES.....	19
Cuadro N. 2	FICHA METODOLÓGICA DEL INDICADOR.....	19
Cuadro N. 3	PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE PAISAJE NATURAL EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS	24
Cuadro N. 4	RESUMEN DE ESTUDIOS SOBRE COMPONENTES DEL PAISAJE NATURAL EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS	25
Cuadro N. 5	PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA VARIABLE HÍDRICA EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	37
Cuadro N. 6	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS CONSEGUIDOS SOBRE LA VARIABLE HÍDRICA EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	38
Cuadro N. 7	COMPONENTES DEL AIRE	49
Cuadro N. 8	LÍMITES DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES.....	51
Cuadro N. 9	PRINCIPALES EFECTOS DE CONTAMINANTES EN EL AIRE.....	52
Cuadro N. 10	PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA VARIABLE AIRE EN LA USB-SARTENEJAS.....	54
Cuadro N. 11	RESUMEN DE ESTUDIOS ENCONTRADOS SOBRE LA VARIABLE AIRE EN LA USB-SARTENEJAS.....	55
Cuadro N. 12	RELACIÓN DE LA NORMATIVA 638 CON LAS CONCENTRACIONES DE PTS EN LA USB.....	57
Cuadro N. 13	PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN VINCULADA CON EL PAISAJE CONSTRUIDO (EDIFICACIONES Y JARDINES) DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS. 58	58
Cuadro N. 14	PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN VINCULADA CON LA VIALIDAD Y EL TRANSPORTE DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.	59
Cuadro N. 15	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO-JARDINES DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	60
Cuadro N. 16	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO (EDIFICACIONES Y JARDINES) SEGÚN SECTOR DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	62
Cuadro N. 17	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO-EDIFICACIONES DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	63



Cuadro N. 18	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO-(EDIFICACIONES Y JARDINES) DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS, SEGÚN SUB-CATEGORÍA.	67
Cuadro N. 19	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO (VIALIDAD Y TRANSPORTE) SEGÚN SECTOR DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	69
Cuadro N. 20	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON LA VIALIDAD DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS	69
Cuadro N. 21	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO (VIALIDAD Y TRANSPORTE) CAMPUS SARTENEJAS, SEGÚN SUB-CATEGORÍA. 71	
Cuadro N. 22	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL TRANSPORTE DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	72
Cuadro N. 23	PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA VARIABLE DESECHOS EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	77
Cuadro N. 24	RESUMEN DE ESTUDIOS SOBRE LA VARIABLE DESECHOS NO PELIGROSOS EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	78
Cuadro N. 25	PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LAS VARIABLES: DESECHOS PELIGROSOS, ENERGÍA Y RIESGOS TECNOLÓGICOS EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS 82	
Cuadro N. 26	RESUMEN DE TRABAJOS ENCONTRADOS.....	84
Cuadro N. 27	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS CONSEGUIDOS SOBRE LAS VARIABLES DESECHOS PELIGROSOS Y RIESGOS QUÍMICOS EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS ..	84
Cuadro N. 28	RESUMEN DE TRABAJOS ENCONTRADOS.....	87
Cuadro N. 29	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS ENCONTRADOS EN ENERGÍA	87
Cuadro N. 30	RESUMEN DE LOS ESTUDIOS CONSEGUIDOS SOBRE LA VARIABLE "RUIDO" EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.....	94
Cuadro N. 31	MATRIZ DE INDICADORES DE PAISAJE NATURAL (BOSQUES). USB. SARTENEJAS 113	
Cuadro N. 32	MATRIZ DE INDICADORES DE AGUA. USB- SARTENEJAS	115
Cuadro N. 33	MATRIZ DE INDICADORES DE AIRE. USB- Sartenejas	116
Cuadro N. 34	MATRIZ DE INDICADORES DE JARDINES Y EDIFICACIONES. USB-SARTENEJAS 118	
Cuadro N. 35	MATRIZ DE INDICADORES DE VIALIDAD. USB-SARTENEJAS.....	120
Cuadro N. 36	MATRIZ DE INDICADORES DE TRANSPORTE. USB- SARTENEJAS	121
Cuadro N. 37	MATRIZ DE INDICADORES DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS. USB-SARTENEJAS	122



Cuadro N. 38	MATRIZ DE INDICADORES DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS. USB-SARTENEJAS	124
Cuadro N. 39	MATRIZ DE INDICADORES DE RUIDO. USB – SARTENEJAS	126
Cuadro N. 40	MATRIZ DE INDICADORES (PEIR) DE ENERGÍA USB- SARTENEJAS ..	127
Cuadro N. 41	MATRIZ DE INDICADORES (PEIR) DE RIESGOS USB- SARTENEJAS..	129
Cuadro N. 42	SÍNTESIS POR NÚMERO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL POR VARIABLE SEGÚN LA MATRIZ PEIR. USB- SARTENEJAS.....	130
Cuadro N. 43	SÍNTESIS DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL POR VARIABLE SEGÚN LA MATRIZ PEIR. USB,SART.	132
Cuadro N. 44	MIEMBROS DE LA COMUNIDAD UESEBISTA ENCUESTADOS POR TIPO DE CARGO. DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO.....	149
Cuadro N. 45	ESTUDIOS EXISTENTES QUE DE LA COMUNIDAD UESEBISTA RECONOCE (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO).....	150
Cuadro N. 46	ESTUDIOS DE LA COMUNIDAD UESEBISTA CONSIDERA NECESARIOS (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)	152
Cuadro N. 47	PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)	153
Cuadro N. 48	CAUSAS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO).....	155
Cuadro N. 49	ESCENARIOS FUTUROS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DISGNÓSTICO PERCEPTIVO)	156



EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA USB-SARTENEJAS

INTRODUCCIÓN

La preocupación ambiental ha ido creciendo de forma progresiva en los últimos años, siendo la década de los 90 especialmente relevante en cuanto a la transformación de esta preocupación en actuaciones de diversa índole. Las iniciativas procedentes de fundaciones, asociaciones, instituciones, gobiernos y empresas han ido avanzando, y abriendo un proceso de defensa de la conciencia ambiental, bajo el trasfondo de la sostenibilidad como un objetivo ineludible para el futuro de la sociedad.

Las universidades deben abordar el problema del conocimiento y su relación con los desafíos ambientales, así como el papel que debe jugar la universidad en este debate, lo cual plantea una revisión del quehacer universitario desde una estrategia interdisciplinaria, tanto en la generación de conocimientos, como en la formación de profesionales que actúan directamente o toman decisiones con implicaciones socioambientales.

El carácter multidimensional del tema ambiental, lo ubica como una realidad compleja y por otra parte la universidad moderna ha conducido a la creación de grupos de pensamiento con una visión fragmentada de la realidad.

La Universidad como institución pública debe desempeñar un papel protagónico en la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales existentes en el territorio donde se localiza. Debe asumir compromisos concretos para incorporar medidas de gestión ambiental eficientes que la conviertan en un modelo de referencia para otras instituciones públicas y privada, para la actuación en el marco de un desarrollo sostenible.

La Universidad Simón Bolívar tiene dentro de su misión la promoción del desarrollo armónico y sustentable de sus dimensiones sociales, políticas, culturales y económicas; destacando especialmente dentro de ella la ausencia del componente ambiental, por ello, y conscientes de la necesidad de ser incluida en sus actuaciones se ha planteado como tarea inicial, la realización de un proyecto estructurado por etapas que guiará, a largo plazo, alcanzar y mantener en equilibrio la actividad universitaria y el ambiente, desde una perspectiva de participación de la comunidad universitaria, y que pueda ser exportado a otras instituciones y convertir a sus integrantes en multiplicadores de una cultura ambiental incluyente.

El presente estudio está enmarcado en el Proyecto de "Fortalecimiento de la Gestión Ambiental de la USB" que comprende los sub-proyectos a) Sistema de Gestión Ambiental; b) Sistema de Alerta Temprana para Camurí Grande y c) Fortalecimiento de las Capacidades, proyectos que institucionalmente están localizados en la Dirección de Seguridad Integral, bajo la supervisión del



Departamento de Seguridad, Higiene y Ambiente, con el apoyo de la Dirección de Planta Física, Dirección de Servicios y de diversos sectores académicos, está siendo coordinados por el Profesor Gianfranco Libretti. Los recursos destinados para la realización de este proyecto provienen de aportes LOCTI que son administrados por El Parque Tecnológico Sartenejas (PTS).

El estudio se estructuró en seis (6) partes, la primera presenta una justificación de la necesidad de realizar este tipo de estudios para la Universidad Simón Bolívar, continuando con una descripción del método seguido para las siguientes etapas; el tercer punto se refiere a la realización del inventario de los estudios, proyectos y programas que se hayan realizado dentro del ámbito universitario relacionados con el ambiente, de manera que permita definir un plan sistemático que propicie un cambio de conducta preciso para el avance hacia la sostenibilidad universitaria. Para la realización del inventario de estudios realizados en la USB, se organizaron de acuerdo a las siguientes variables ambientales: 1) Paisaje natural que comprende la vegetación, flora y fauna; 2) Agua. 3) Aire, 4) Paisaje construido integrado por los jardines y las edificaciones. 5) Vialidad. 6) Transporte. 7) Desechos, que incluye los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos. 7) Riesgos que se divide en riesgos ambientales y tecnológicos. 8) Energía y 9) Ruido.

Como punto IV se presenta una descripción del programa "Endnote" que se está utilizando para vaciar la información obtenida del inventario de los estudios, se hace una descripción de sus características y forma de utilización. Posteriormente como punto V se desarrolla todo lo relativo a los indicadores ambientales identificados para las diferentes variables, metodología utilizada y la importancia de los indicadores para la evaluación y seguimiento ambiental de la USB.

Finalmente se presenta el diagnóstico perceptivo que se obtiene de la realización de una encuesta y un taller con miembros de la Comunidad Universitaria, donde se evalúa el estado del ambiente desde la perspectiva de su comunidad, concluyendo con algunas recomendaciones que deben ser consideradas en las próximas etapas del trabajo.

I. ¿PORQUÉ UN ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR?

La complejidad de los problemas ambientales emerge de su carácter multidimensional, multifactorial y multicausal. Lo que se conoce como problemas ambientales del desarrollo son tales en la medida en que incorporen en su estructuración variables de orden social, económico, ecológico, cultural, empresarial, urbanístico, etc. La articulación particular de las múltiples dimensiones que ordenan el fenómeno ambiental genera su capacidad de autoproducción, de tal forma que es la propia estructuración del fenómeno la que faculta su permanencia, por la vía de la autogeneración y la autoorganización.



La Cumbre de La Tierra, celebrada en Río de Janeiro en el año 1992, emite el documento de la Agenda 21, que contiene una serie de tareas a realizar durante el siglo XXI. El capítulo 36 dedicado al fomento de la educación, capacitación y toma de conciencia, donde se establecen tres áreas de programas: reorientación de la educación hacia el Desarrollo Sostenible, aumento de la conciencia y fomento de la capacitación. En el Foro Global Ciudadano de Río 1992, se aprueban 33 tratados, entre los cuales está el Tratado de Educación Ambiental hacia Sociedades Sustentables y de Responsabilidad Global, se señala a la educación ambiental como un factor de transformación social, un derecho de todos, basado en un pensamiento crítico e innovador, con una perspectiva holística dirigida a tratar los problemas globales críticos y la promoción de cambios democráticos. (Chacón, Montbrun y Rastelli, 2008).

Igualmente en la Cumbre de la Tierra, se enfatiza sobre el afianzamiento del desarrollo sostenible como concepto a partir del cual deben girar las políticas ambientales en diferentes ámbitos. Para poner en práctica los principios del desarrollo sostenible, se define un programa de acción, llamado Agenda 21, que, en su capítulo 28, hace un llamado a las autoridades locales para que lleven a cabo iniciativas en sus marcos de intervención, en donde se establece:

"...la participación y cooperación de las autoridades locales constituirán un factor determinante para el logro de los objetivos del Programa. Las autoridades locales se ocupan de la creación, el funcionamiento y el mantenimiento de la infraestructura económica, social y ecológica, supervisan los procesos de planificación, establecen las políticas reglamentaciones ecológicas locales y contribuyen a la ejecución de las políticas ambientales en los planos nacional [...] desempeñan una función importantísima en la educación y movilización del público en pro del desarrollo sostenible." (Naciones Unidas, 1992)

La Universidad, como institución generadora de formación y creadora de opinión, tiene una importante responsabilidad ambiental, por lo que no puede ser ajena a este llamado, que permite comenzar el proceso de conformación de una sociedad consciente de la importancia de los factores integrantes del ambiente y que al mismo tiempo pueda dar respuestas a la demanda de servicios esenciales para la vida, es necesario propiciar esta transición a través de la educación.

E. Enkerlin, 1997, considera que la educación como compromiso universitario debería ser concebida como:

"el proceso de adquisición de valores y clarificación de conceptos cuyo objetivo es desarrollar aptitudes y capacidades necesarias para entender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su entorno biofísico".



Por otra parte, el papel de la educación para el cumplimiento de los principios que expone la Carta de la Tierra, 2.000, como clave para avanzar en cuanto a la transición hacia formas de vida más sostenibles, se constituyen en una herramienta necesaria que reactivará relaciones de más cuidado entre el hombre y el mundo natural, facilitando formas creativas de desarrollo más ambientales y socialmente responsables. La Carta de la Tierra brinda un marco único para el desarrollo de programas y currículo educacional con miras hacia el aprendizaje transformador para un mundo más justo, sostenible y pacífico.

Desde el punto de vista educativo, Vilela 2005, sostiene que la Carta de la Tierra sirve para alcanzar las siguientes metas:

Concienciar y sensibilizar a los estudiantes en cuanto a la relación que existe entre las problemáticas ambiental, social y económica.

Dar a conocer la información básica a los estudiantes, lo cual les permitirá formar criterios para comprender mejor los conceptos relacionados con la problemática actual.

Distinguir, revisar y exteriorizar los valores que favorecen el Desarrollo Sostenible. Identificar actitudes favorables al Desarrollo Sostenible, con el propósito de fortalecerlas y modificar las que son negativas.

Participar activa y responsablemente en la solución de la problemática actual, fomentando acciones que contribuyan a crear una cultura hacia el Desarrollo Sostenible.

A partir del año 2002 se comienza a hablar de la educación para la sostenibilidad, atendiendo al llamado de las Naciones Unidas en su Resolución 57/254 de la Asamblea General de las Naciones Unidas cuando se decreta el Decenio de la Educación para la Sostenibilidad (2005-2014), recomendando a la UNESCO dar a conocer a todo el mundo el plan como marco general para todos los interesados en contribuir al Decenio.

Como señala la UNESCO en su portal (http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=27234&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html), consultado el 22/01/08), año 2005 página1:

"El decenio de las Naciones Unidas para la educación con miras al desarrollo sostenible, pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el desarrollo sostenible en el sistema de enseñanza escolar a todos los niveles. El decenio intensificará igualmente la cooperación internacional a favor de la elaboración y de la puesta en común de prácticas, políticas y programas innovadores de educación para el desarrollo sostenible".

Se estableció como necesaria, una educación que ayude a contemplar los problemas ambientales y del desarrollo en su globalidad, teniendo en cuenta las repercusiones a corto, medio y largo plazo, tanto para una colectividad dada



como para el conjunto de la humanidad y el planeta. Se dio a comprender que no es sostenible un éxito que implique el fracaso de otros.

Para llevar adelante esta Década de la Educación para la Sostenibilidad se requieren acciones educativas que transformen concepciones, hábitos y perspectivas, que orienten en las acciones a llevar a cabo, en las formas de participación social y en las políticas ambientales para así poder avanzar con mayor eficiencia hacia una sociedad verdaderamente sostenible. (Asoc. Profesores Amigos de la Ciencia-Eureka, 2006).

Las principales metas de la Década de la Educación para la Sostenibilidad son:

- Integrar los valores inherentes al desarrollo sostenible en todos los aspectos del aprendizaje, para motivar los cambios en el comportamiento humano que permitirán una sociedad más justa para todos.
- La educación debe estar comprometida como una práctica social que humanice el ejercicio del aprendizaje y habilite una nueva comprensión del mundo. Por experiencia y vivencia histórica, se tiene conciencia de que, ni la educación ha sido capaz de adecuar sus prácticas a propósitos coincidentes con tales intenciones, ni las realidades del mundo son tan acogedoras como necesitamos y deseamos. (Meria y Caride, 2006)

La universidad posee múltiples roles en relación a la sociedad, como investigación, innovación tecnológica, generación de conocimiento e interacción con la comunidad. Ciegis y Gineitiené, 2006, aseveran que para preparar graduados como ciudadanos activos y responsables, las instituciones de educación superior deben no sólo cambiar hacia el modelo de Educación para la Sostenibilidad, sino convertirse en la práctica en modelos de sostenibilidad a seguir. Por ello sugiere Cortese, 1999, que la universidad debe integrar la sostenibilidad en sus funciones principales: educación e investigación, actividades operativas, institucionales, de reclutamiento, de planificación y en las relaciones de la universidad con la comunidad externa.

En el estudio de Ciegis y Gineitiené, 2006 se menciona que muchas universidades en el mundo están comenzando el movimiento para promocionar estrategias y crear universidades sostenibles, a través de la firma de declaraciones para la sostenibilidad y compromisos para incorporarla en sus políticas e implementarla en sus actividades.

Chacón, Montbrun y Rastelli 2008, plantean que para que la USB, se comprometa con la búsqueda de un desarrollo sostenible debe:

"Establecerse un compromiso institucional a nivel de las autoridades, para comenzar a promover la práctica del Desarrollo Sostenible en todas las actividades de la universidad y dar el ejemplo a los demás organismos que integran la sociedad".



Por todo lo anterior algunas dependencias de La Universidad Simón Bolívar, institución que arriba a sus cuarenta años de fundación, promueven las innovaciones en procura de generar desarrollo al país, sin dejar de un lado la protección del ambiente, incluido como uno de sus principios rectores dentro del Plan Estratégico de Desarrollo 2002-2014, por esta razón, ha decidido llevar adelante este estudio que consiste principalmente, en la elaboración de un inventario-diagnóstico sobre la materia ambiental localizando todos aquellos trabajos, estudios e iniciativas que se hayan desarrollado en las diferentes áreas de: docencia, investigación y desarrollo dentro de las instalaciones de la Universidad, con el objeto de construir una base de datos que centralice la información y que oriente la realización de estudios y proyectos futuros en la Universidad, al igual, se requiere de la construcción de indicadores ambientales para facilitar el seguimiento y control de las variables ambientales susceptibles de modificaciones que puedan generar cambios y repercutan en la calidad ambiental del campus universitario y sus efectos en la comunidad. Igualmente, los indicadores contribuirán a realizar el monitoreo de las condiciones ambientales, a fin de proporcionar acciones preventivas tendentes a la mejora continua del ambiente universitario.

II. MÉTODO DE ANÁLISIS

La gestión ambientalmente responsable de las universidades es uno de los primeros pasos para asegurar un cambio de cultura ambiental entre los miembros de la universidad. La posibilidad de visualizar cómo los cambios de prácticas cotidianas pueden generar impactos directos e inmediatos en la gestión más racional de los recursos, facilita este cambio cultural, la meta debería ser: "generar un cambio cultural en la institución según el cual el trabajo respetuoso con el ambiente sea la norma".

Este estudio tiene como propósito integrar esfuerzos entre los distintos grupos humanos que hacen vida en la Universidad Simón Bolívar y que han demostrado interés por los temas ambientales para que todos unidos logremos motivar al resto de la Comunidad a desarrollar una cultura de respeto y conciencia ambiental.

Para lograr esta premisa se han planteado los siguientes objetivos:

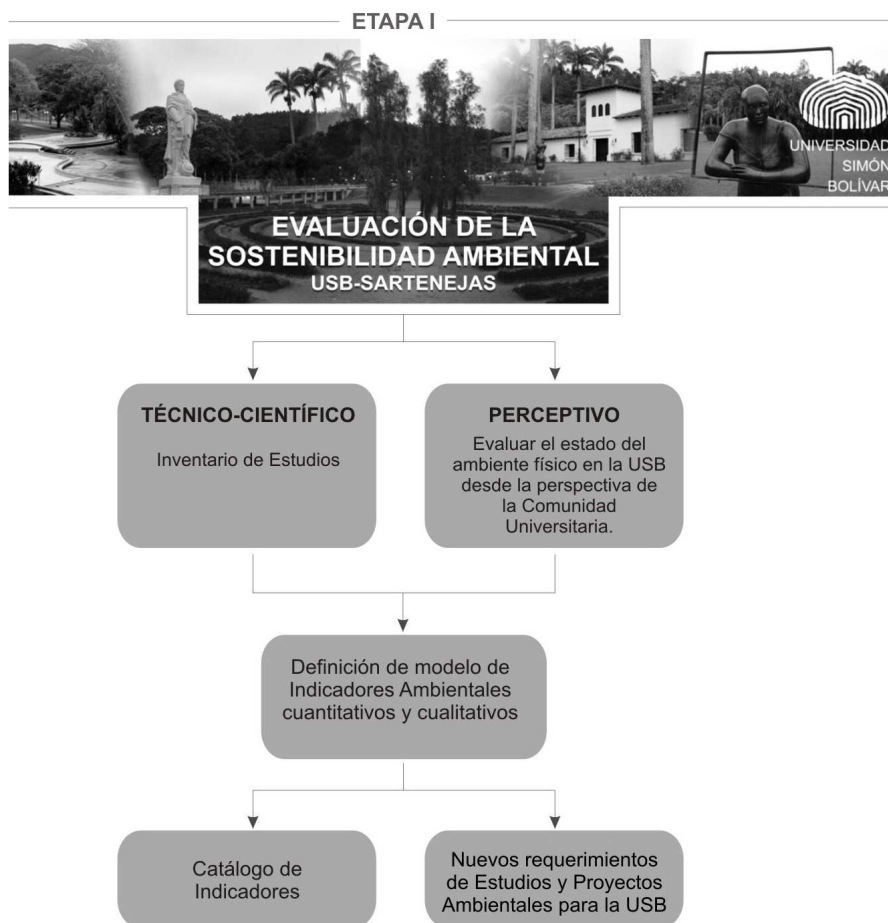
- Evaluar el estado de la información ambiental de la USB de los aspectos relativos a: paisaje natural, riesgo, ruido, agua, aire, desechos sólidos tóxicos y no tóxicos, transporte y vialidad; energía y paisaje construido.
- Elaborar un diagnóstico cualitativo del estado del ambiente en la USB, buscando la participación de los diferentes grupos que integran la comunidad: obreros, empleados, estudiantes y profesores.
- Construir indicadores ambientales para cada una de las variables enumeradas.
- Incorporación de objetivos y actuaciones de mejora ambiental y promoción de actitudes ambientalmente adecuadas en la totalidad de las actividades que se desarrollan en la USB

- Participar como un agente más de la mejora ambiental del campus y colaborar activamente para alcanzar en el futuro el desarrollo sostenible como modelo de actuación de la USB, para que igualmente, se promuevan mejoras para la ciudad y el País.
- Divulgar entre los miembros de la Universidad la cultura ambiental y promover cambios en todos los procesos de la gestión universitaria que orienten el camino para la sostenibilidad.

Para la elaboración del estudio que presentamos a consideración se planteo el siguiente enfoque que visualiza los alcances del estudio y define en forma resumida las etapas, las cuales se definen como:

1. Inventario de estudios
2. Sistematización de la información o definición de base de datos
3. Definición teórica de indicadores ambientales
4. Diagnóstico perceptivo del estado del ambiente en la Universidad

Figura N. 1 FLUJOGRAMA CON LAS ETAPAS DEL TRABAJO



Fuente: Grupo de Investigación Vida Urbana y Ambiente, 2010



II.1 INVENTARIO DE ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL AMBIENTE, REALIZADOS EN LA USB.

Una tarea muy importante realizada en este trabajo fue la ubicación y recolección de información con respecto a estudios, proyectos, acciones particulares o actividades de docencia o investigación que a lo largo de la historia USB se han realizado considerando como tema el ambiente en cualquiera de sus dimensiones, específicamente para el campus universitario, para lo cual fue necesario revisar diferentes archivos físicos y en redes contentivos de estudios como trabajos de ascenso de los profesores, tesis de grado en pregrado y en los diferentes postgrados, servicios comunitarios, trabajos de investigaciones de grupos, ejercicios docentes en diversas asignaturas, entre las dependencias investigadas, tenemos:

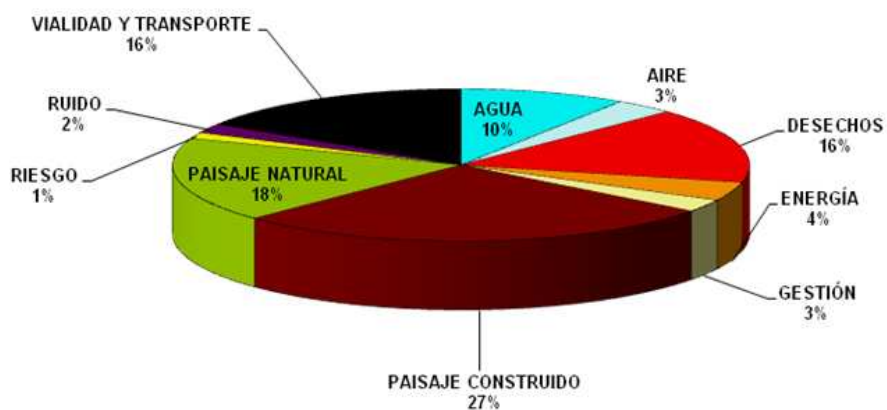
- La Biblioteca Central
- Coordinaciones académicas de pregrado y postgrado
- Institutos
- Departamentos
- Fundaciones
- Unidades de Gestión
- Organizaciones estudiantiles
- Cenda (archivo)

Por otra parte se visitaron, hicieron entrevistas y revisaron los archivos de diferentes dependencias administrativas de la Universidad donde se ubicaron un grupo importante de proyectos ejecutados y en construcción o previstos para ser realizados en el futuro, además de una serie de acciones vinculadas al trabajo cotidiano que son consideradas importantes para el mejoramiento de la gestión ambiental de la Universidad. Entre las dependencias visitadas se encuentran:

- La Dirección de Seguridad Integral
- La Dirección de Planta Física
- La Dirección de Servicios Generales
- La Dirección de Mantenimiento

Del total de 156 estudios o trabajos localizados la distribución por área temática se observa en la figura N. 2

Figura N. 2 RELACIÓN DE ESTUDIOS POR ÁREAS TEMÁTICAS



Fuente: Grupo de Investigación Vida Urbana y Ambiente, 2010

Para la unificación de criterios y obtención de resultados se elaboró un formato que permite la recopilación de información en las diversas áreas visitadas.

Figura N. 3 FORMATO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

1. DENOMINACIÓN		FICHA N°	
INVENTARIO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (USB-SARTENEJAS)			
2. TÍTULO			
AUTOR (ES)		DEPENDENCIA	
3. TIPO DE TRABAJO O ESTUDIO		ENTE FINANCIERO	FECHA ELABOR.
TIPO DE INFORME		CONDICIÓN DE LA INFORMACIÓN	
ESCRITO		DIGITAL	
HEMEROGRÁFICO		FISICA	
CARTOGRÁFICO		FOTOGRAFICA	
FOTOGRAFICO		TELÉFONO / DIRECCIÓN WEB	
PERSONA DE CONTACTO			
4. RESUMEN / CONTENIDO			
5. COMENTARIOS / OBSERVACIONES			



II.2 SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN RECADADA: PROGRAMA DE BASE DE DATOS

Con el objeto de garantizar la sistematización de la información recabada y en lo posible ubicarla en un formato de fácil acceso para los diferentes grupos que puedan estar interesados en la misma, se seleccionó un programa que optimice el uso de documentos, identificado como tal, el “**Endnote**” que presenta las siguientes características;

- Es un gestor de las referencias que permitirá el manejo de bibliografías, compatible con muchos estándares e integrado con los principales buscadores científicos, organizando los elementos en base de datos comprimida.
- Los datos pueden ser colocada solos o en grupo y pueden ser modificada, copiada a portapapeles en un formato de salida determinado o enriquecida con ficheros adjuntos como se hará en este caso (se colocará la información que se encuentre y sea aportada por el poseedor en formato PDF).
- Para aquella información que sólo esté en físico, se colocará una ficha resumen que permitirá conocer las características de la información y su ubicación
- Con el objeto de procesar de manera homogénea la información secundaria del material ambiental se determinó una relación para los documentos tanto en formato (.doc) como documentos en PDF. Esta estructura servirá como depósito de información del proyecto, en ella se almacenarán los datos recabados en el arqueo de información de manera lógica y sistemática, brindando un soporte estable a la data, que se relacionará con el software manejador de bases de datos seleccionado para la administración de la misma (**Endnote**).

La sistematización del inventario de estudios ambientales con que cuenta la USB, se dividió en diez (10) áreas temáticas. El arqueo de información se realiza por responsable al cual se le asigna un área temática particular.

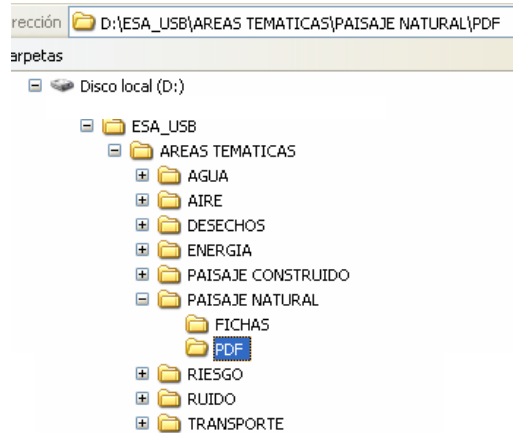
Cada una de las siguientes áreas temáticas se codificó para tener un campo identificador por área temática.

Ejemplo:



Áreas temáticas Campo identificador

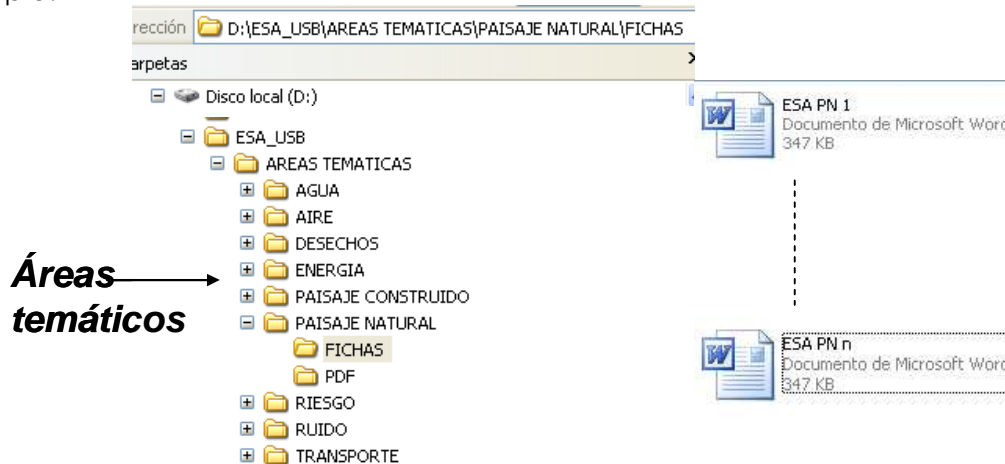
1. Agua(AGU)
2. Aire(AIR)
3. Desechos No Peligrosos ... (DES)
4. Desechos Peligrosos(DESP)
5. Energía(ENE)
6. Paisaje Construido(PC)
7. Paisaje Natural(PN)
8. Riesgo(RIE)
9. Ruido(RUI)
10. Vialidad y Transporte(TRA)



Cada uno de los responsables debe llenar su ficha (.doc) codificándola de la siguiente forma:

La primera parte del código son las siglas del proyecto Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental (**ESA**) dejando un espacio y seguido el código del área temática en este caso Paisaje Natural (**ESA PN**), y luego un numero que será el consecutivo del inventario particular de esa área temática. (**ESA PN 1, ESA PN 2, ...ESA PN n**).

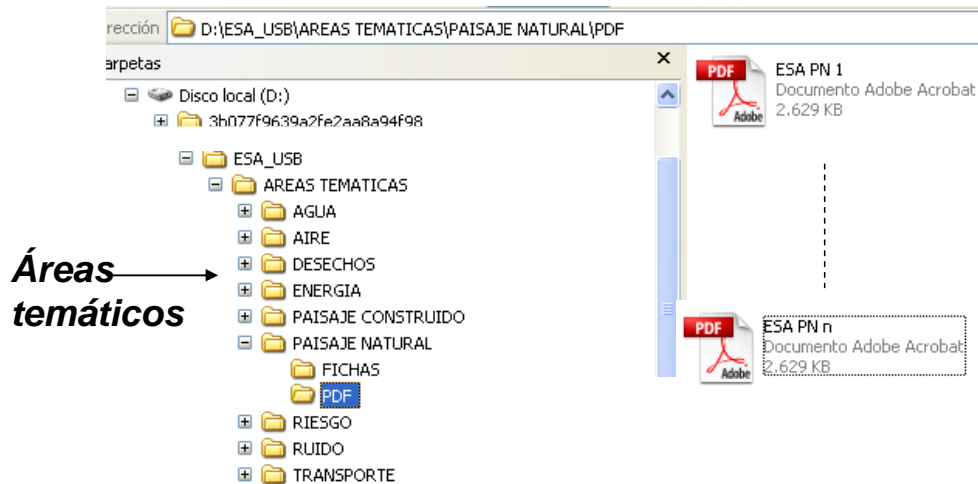
Ejemplo:



Como se observa en este ejemplo puede haber tantas fichas como documentos se encuentren del área temática y estos deben ser codificados desde el ESA PN 1 hasta el **ESA PN n**...

En el caso de los documentos PDF, cada uno de ellos debe tener su contraparte en las fichas que se encuentran en el formato.doc. Entonces de la misma manera cada uno de los PDF deberá tener exactamente la misma codificación que la ficha registrada.

Ejemplo:



II.3 FORMULACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES

Se realizó la investigación preliminar sobre los principales enfoques teóricos, prácticos y metodológicos acerca de la construcción de indicadores de sostenibilidad ambiental llegando a la selección de la matriz de Presión, Estado, Impacto y Respuesta (PEIR).

Para la estructuración y abordaje de la construcción de los indicadores se tomaron en consideración dos (2) modelos o esquemas conceptuales elaborados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), respectivamente:

- Presión - Estado - Respuesta (PER)
- Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto (FM-P-E-I)

Los modelos PER y FM-P-E-I se basan en una lógica causal vinculando las distintas fuerzas motrices (actividades tales como, transporte, agricultura, servicios, producción de energía, etc.) generan presiones en su estado, situación y calidad, determinando impactos en el ambiente urbano y en la salud de las personas, que exigen respuestas sociales para minimizar los impactos negativos generados (OSE, 2007).

A efectos del estudio se incluirán los indicadores de impacto. Por tanto, utilizando la matriz PEIR (Presión, Estado, Impacto, Respuesta) los indicadores de sostenibilidad ambiental para la Universidad Simón Bolívar deberían responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué le está sucediendo al ambiente?: Estado



- ¿Por qué está ocurriendo esto?: Presión
- ¿Cuáles son los impactos o efectos que estamos produciendo?: Impacto
- ¿Qué podemos hacer y qué estamos haciendo en este momento?: Respuesta
- ¿Qué pasará si no actuamos ahora?: Perspectivas futuras

A continuación se presentan los cuadros elaborados para ser utilizados luego de la definición de los indicadores que serán objeto de aplicación, después de ser construidos los indicadores específicos para la USB-Sartenejas (etapa II del trabajo):

Cuadro N. 1 RELACIÓN DE INDICADORES

Código	Nombre del Indicador	Tipo de Indicador	Fuente de Información	Año	Definición	Área de referencia	Información Adicional

Cuadro N. 2 FICHA METODOLÓGICA DEL INDICADOR

	
FICHA METODOLÓGICA DEL INDICADOR	
Título del Indicador	<i>Nombre del Indicador</i>
Tipo de Indicador:	<i>Presión (P), Estado (E), Impacto (I), Respuesta ®</i>
Ámbito:	<i>Cobertura geográfica (área de referencia) y temporal (año de referencia) de los datos básicos</i>
Definición:	<i>Descripción breve del indicador</i>
Objetivo:	<i>Objetivo general para el que se plantea el indicador</i>
Unidad de medida:	<i>Indicar la unidad de medida del indicador</i>
Relevancia:	<i>Indicar la relevancia si es (a) alta, (m) media, baja (b). Especificando los tipos de alerta</i>
Metodología:	Captura y frecuencia de datos Tratamiento de datos Metodologías empleadas
Fuente de información	<i>Indicar la fuente de información</i>
Datos de línea base	<i>Indicar la fuentes de los datos de línea base</i>
Trabajos futuros	<i>Describir posibles trabajos futuros que permitan completar y continuar con los proyectos.</i>
Marco legislativo o normativa	<i>Indicar y especificar las normas, leyes, reglamentos que se rige el indicador</i>
Observaciones	<i>Indicar algún tipo de observación pertinente</i>
Anexos estadísticos	<i>Indicar cada uno de los anexos estadísticos</i>
Referencias bibliográficas	<i>Indicar las referencias bibliográficas según las normas APA</i>



II.4 DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO

Para la realización del diagnóstico perceptivo, que consiste en la evaluación del estado de la información ambiental en la USB, desde la perspectiva de la comunidad (profesores, estudiantes, empleados y obreros), se programaron dos actividades:

- a) Encuesta dirigida a todas aquellas dependencias, grupos de investigación e individualidades que han venido trabajando aspectos ambientales de la USB
- b) Taller con participación de toda la comunidad.

La encuesta consta de cinco ítems, incluyendo en ella, tanto proyectos conocidos o elaborados, como propuestas de estudios por parte del entrevistado; se solicita sean listados algunos problemas ambientales desde la óptica de su percepción y finalmente se les consulta con respecto a posibles escenarios futuros de la Universidad, que estarán determinados por la actuación en el presente.

La encuesta fue distribuida de la siguiente manera:

- a) A título personal, a todos aquellos profesores, empleados y obreros que están vinculados a alguna actividad ambiental en la USB-Sartenejas (ver directorio).
- b) A las autoridades.
- c) Se envió a través de prensa a las listas masivas de estudiantes, profesores, empleados y obreros. A través de USB en breve y la página Web de la Universidad.



Figura N. 4 FORMATO PARA LA ENCUESTA



ESTIMADOS MIEMBROS DE LA COMUNIDAD USEBISTA

El Grupo de Investigación Vida Urbana y Ambiente del DID, atendiendo la solicitud que hiciera el Urb. Gianfranco Libretti, está realizando el estudio titulado "EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA USB-CAMPUS SARTENEJAS" (Proyecto LOCTI-PTS), y entre los puntos a desarrollar se plantea la realización de un inventario de proyectos ambientales elaborados para la USB-Sartenejas, que posteriormente formarán parte de una base de datos; y un diagnóstico perceptivo del estado del ambiente (natural y construido) de nuestra universidad, a partir de las opiniones de los miembros de la Comunidad Universitaria.

Esta es la razón por la cual nos dirigimos a usted, con el objeto de solicitarle unos minutos de su tiempo para contestar la siguiente encuesta, y de esta manera contribuir a que

"TODOS JUNTOS CONSTRUYAMOS UNA UNIVERSIDAD SOSTENIBLE"	
1. Datos	
Nombre: Unidad/Dept/Div. de Ubicación: Cargo: Teléfono: Dirección de correo electrónico:	
2. Nombre los proyectos, estudios, informes o tareas sobre el ambiente físico (natural y/o construido) de la USB-Sartenejas, que usted conozca se hayan realizado, y sus coordinadores responsables	
3. Enumere los estudios o proyectos que usted considera importantes o necesarios realizar en materia ambiental (natural o construido) para la USB-Sartenejas	

1. Identifique los cinco (5) problemas ambientales que usted considera más importantes existentes en la USB-Sartenejas y sus causas.

Problemas	Causas
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

2. Marque con una X. Cómo visualiza usted ambientalmente la USB-Sartenejas en el futuro. Puede agregar otras consideraciones que crea pertinentes.

Mejorada con relación al 2010	
Igual	
Desmejorada	
Con políticas de actuación eficientes, a corto mediano y largo plazo	
Con programas y acciones donde participe activamente toda la comunidad	
Incorporada a las nuevas tecnologías limpias y paradigmas de sostenibilidad	
Comprometida con la formación ambiental de su comunidad usebista	
Administradora responsable de los recursos con criterio de sostenibilidad	
Con problemas de mantenimiento	
Sin recursos para llevar adelante programas de mejoramiento	
Con problemas de agua	
Con problemas energéticos	
Con una comunidad desmotivada ambientalmente	

"RECONOCEMOS Y CELEBRAMOS SU DISPOSICIÓN PARA LLENAR ESTA ENCUESTA, TANTO LA UNIVERSIDAD COMO LAS GENERACIONES FUTURAS NOS ESTARÁN AGRADECIDAS".

Agradecemos enviar la encuesta completada a los siguientes correos:
rmchacon@usb.ve; pluia2001@yahoo.com; juprodiguez@yahoo.es

Fuente: Grupo de Investigación Vida Urbana y Ambiente, 2010

Con relación al taller realizado con la participación de los diferentes grupos humanos que hacen vida en la Universidad, se convocó por diversos medios:

- Prensa y página web
- Relaciones Públicas
- Afiches pegados en diversos puntos del campus
- Volantes

El taller tuvo como objetivo: 1. Dar a conocer los resultados del inventario de los estudios y la forma de manejo de la información y 2. Construir un diagnóstico perceptivo del estado del ambiente en la Universidad, identificando problemas y oportunidades.

Se organizaron cinco mesas de trabajo que agrupaban a las personas interesadas en las diferentes variables que se habían definido para el inventario de información:

- Paisaje natural (bosques, flora y fauna)
- Paisaje construido (jardines, edificaciones) vialidad y transporte



- Desechos peligrosos y no peligrosos y riesgo
- Agua y ruido
- Energía y aire

III. INVENTARIO DE ESTUDIOS AMBIENTALES REALIZADOS EN LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

III.1 PAISAJE NATURAL

Cuando se habla de paisaje natural siempre viene a la mente aquella fracción del territorio que no ha sufrido ninguna modificación, que se encuentra en su estado original.

Etimológicamente, el término paisaje procede del latín "pagus" territorio, campo, distrito, pueblo...). El latín "pagensis" dio en francés "pays", que derivó luego en "paysage" (relativo al campo, al territorio usado).

Una manera simple de definir paisaje es echar un vistazo a lo que se presenta ante los ojos, lo visible, y su percepción por parte del observador será diferencial, ya que la misma estará en función de la localización de éste, lo que le confiere en consecuencia escalas disímiles. Además se puede afirmar que diferentes personas tienen formas diversas de una misma configuración, por lo que la dimensión del paisaje sería también la de la percepción.

Entre las definiciones de paisaje se puede encontrar: G. Bertrand: "el paisaje no es la simple adición de elementos geográficos aislados. Es, sobre una cierta porción de espacio, el resultado de la combinación dinámica, y por tanto inestable, de elementos físicos, biológicos y humanos que interactuando dialécticamente los unos con los otros hacen de un territorio un conjunto único e indisoluble en constante evolución". (2003. REVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES. Vol. VIII, nº 432. Universidad de Barcelona).

Otra acepción referida a paisaje corresponde al Consejo de Europa: "El término paisaje se asocia a sensaciones y recuerdos más o menos próximos y que dependen del observador, por lo que resulta difícil precisar el concepto".

Incluso representado como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población y cuyo carácter es el resultado de la interacción de factores naturales y/o humanos.

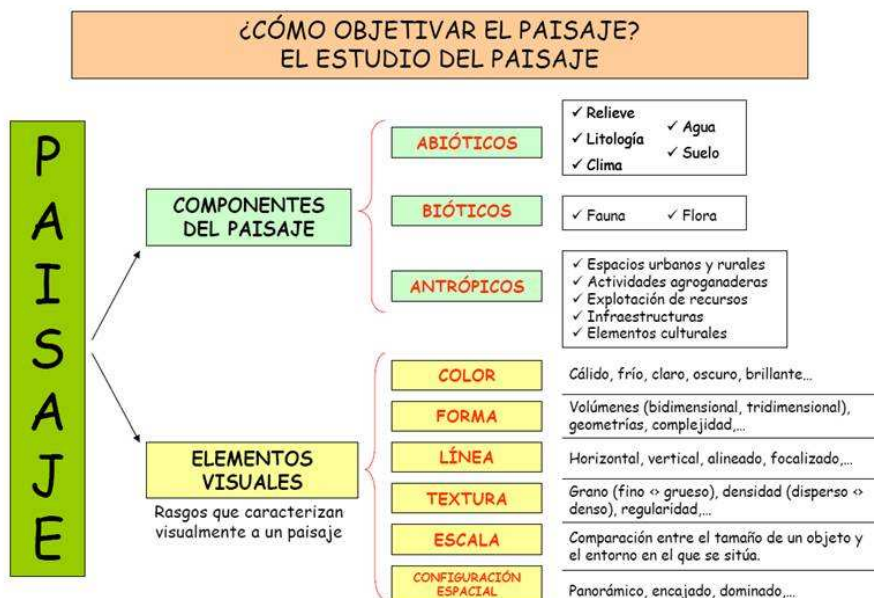
Quizá una de las definiciones más aceptadas, ya que reúne los dos enfoques y que permite abordar su estudio, sea la dada por el ecólogo español Fernando González Bernáldez: (1981. Ecología y paisaje. Madrid: Blume. 250 pp. ISBN 84-7214-227-2) "El paisaje es la percepción multisensorial de un sistema de relaciones ecológicas."

Al revisar la concepción del término, se cuenta con múltiples aristas siendo la de mayor discusión la presentada en torno al carácter geográfico, dado que corresponde la base y fundamento de estudio de esa disciplina. Para el estudio se asumirá al paisaje natural como el área de la superficie terrestre que tiene su origen en la conjunción de diversos factores (bióticos, abióticos y antrópico) y que tienen un reflejo visual en el espacio. Su importancia en términos de sostenibilidad radica en el hecho de conjugarse en él todos los elementos que componen el ambiente, aquellos que dan vida y sustento a un paisaje modificado; producto de la genialidad del hombre, pero que cuando se carece del conocimiento de las características que lo integran, así como de la fragilidad del mismo incurre en acciones complejas de resolver, poniendo incluso en algunos casos, en riesgo a toda una comunidad.

Para resumir, los componentes del paisaje de acuerdo a los factores mencionados, son:

- Bióticos: Flora y fauna
- Abióticos: Relieve, litología, clima, agua y suelo.
- Antrópico: Espacios urbanos y rurales, infraestructura, actividades agropecuarias, explotación de recursos y elementos culturales.

Figura N. 5 COMPONENTES DEL PAISAJE NATURAL



Fuente: González Bernáldez, Fernando. 2005

Al llevar a cabo el inventario de estudios realizados para la universidad en cuanto a paisaje natural, tales componentes no se encuentran tan definidos como fue mencionado antes, pero reconociendo que los suelos se desarrollan bajo la influencia del clima, la vegetación, los animales, el relieve y la roca madre; se



hará referencia sobre lo hallado, distinguiéndose una gama de estudios sobre el área de bosques, donde todos los factores abióticos se conjugan para favorecer una plantación de pinos, en el cual resaltan tres especies, para dar solución a un problema de erosión que data de más de 30 años.

Para el alcance del presente estudio se realizó una búsqueda exhaustiva en todas las áreas que dentro de la universidad habrían trabajado con alguno de los componentes del paisaje natural, siendo necesario revisar unos 3.000 estudios aproximadamente, entre tesis de pregrado, postgrado (especialización, maestrías y doctorados), servicios comunitarios, asignaturas, investigaciones en los institutos adscritos a la Simón Bolívar, lo cual se sintetiza en el cuadro siguiente:

Cuadro N. 3 PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE PAISAJE NATURAL EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

Fuente de información	Estudios revisados / encontrados
Total de profesores contactados vía correo electrónico o vía telefónica.	20 profesores entre activos y jubilados.
Total de profesores contactados que han dado respuesta y han trabajado en alguno de los componentes del paisaje natural para el campus USB Sartenejas.	15 profesores entre activos y jubilados.
Total de trabajos de grado de los diferentes niveles de pregrado y postgrado revisados en el catalogo de la biblioteca y en los anuarios pertenecientes a la Coordinación de postgrado en Desarrollo y Ambiente, USB.	3.009 trabajos de grado publicados en la página de la biblioteca y los anuarios.
Total de proyectos de servicio comunitario publicados en la página web de la USB	71 proyectos de servicio comunitario publicados en la oferta del Decanato de Extensión.
Total de proyectos de servicio comunitario dedicados a problemas ambientales de la USB.	11 proyectos de servicio comunitario.
Total de proyectos de servicio comunitario dedicados a paisaje natural de la USB.	2 proyectos de servicio comunitario.
Total de páginas web y direcciones relacionadas al paisaje natural	1 blogs de un grupo de estudiantes que en su servicio comunitario llevó a cabo labores de Guardabosques. http://guardabosqueusb.wordpress.com/

Fuente: Grupo de Investigación Vida Urbana y Ambiente, 2010

En el cuadro N° 4, se muestra un resumen de estudios elaborados por algunas dependencias, institutos, profesores y estudiantes bajo diversas modalidades donde se destacan los trabajos relativos al bosque de pinos, encontrando que de los treinta (30) estudios relacionados a la variable vegetación, veintiuno (21) corresponden a investigaciones donde se incorporan elementos constituyentes, factores modificadores, acciones, programas, comisiones y hasta jornadas



especiales; considerando en cada uno, la relevancia que posee la zona para la universidad, pues ha dado identidad y ha creado condiciones de confort humano que han hecho del bosque un emblema para la Simón Bolívar.

Además de ello, se destaca su labor como generadora de oxígeno, así como la captación y almacenamiento de CO₂, reduciendo la cantidad existente en la atmósfera; justificando su atención.

Cuadro N. 4 RESUMEN DE ESTUDIOS SOBRE COMPONENTES DEL PAISAJE NATURAL EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

FICHA	TÍTULO Y AÑO	AUTOR	ASPECTOS RESALTANTES
ESA PN 1	Senderos didácticos-eco rutas Universidad Simón Bolívar. 2008.	Marisol Aguilera y María Teresa Arbelaez	El proyecto pretende atender en los jardines del recinto universitario, a grupos de visitantes de las comunidades durante los fines de semana, y en la semana, a los miembros de las comunidades educativas del municipio y sus alrededores.
ESA PN 2	I Jornadas de Bosques USB, febrero 2006.	Bibiana Bilbao	En ocasión de las Jornadas la profesora Bibiana Bilbao presenta un resumen de las actividades y proyectos desarrollados en sus asignaturas
ESA PN 3	Los bosques de la USB como recurso de investigación. 2008.	Elena Raimundez	La presentación resume las actividades que se están llevando a cabo en los laboratorios y en el Decanato de Investigación y Desarrollo.
ESA PN 4	Los bosques en la USB. I Jornadas de Bosques USB. 2006	Josu Allende	Se presenta la necesidad de crear mecanismos de control de incendios y de seguridad en las zonas de bosques de pinos.
ESA PN 5	Oportunidades y valores de los bosques de la USB para el estudio de los hongos y líquenes. I Jornadas de bosques USB. 2006	Teresa Iturriaga	Aquí se presenta la labor de la prof Iturriaga con fines de enriquecer el Herbario del Museo de Ciencias Naturales de la USB (Docencia) y El Laboratorio de Micología de la Universidad Simón Bolívar.
ESA PN 6	Algunos aspectos ecológicos de los bosques nativos y de las áreas reforestadas con pino caribe. 2006.	Zdravko Baruch	En esta presentación se expone la posibilidad de sumariar la ecología de la vegetación natural del Valle de Sartenejas y luego evaluar el estado actual del bosque de pinos y su futuro



ESA PN 7	Propuestas de PTS para los bosques de la Tecnópolis y la USB. 2006.	Gianfranco Libretti	Se refiere a la posibilidad que PTS hace varias propuestas para reforestación de algunas zonas determinadas como el caso del lindero oeste de la tecnopolis-USB
ESA PN 8	Sendero de interpretación ambiental. La ruta del bosque. Folleto informativo. S/f.	Ana K. Carbonini Andrea De Sousa Nereida Guerra Alejandra Ochoa Milagros Salazar	Folleto informativo iniciativa de un grupo de estudiantes de la asignatura La interpretación ambiental como auxiliar en la enseñanza de las ciencias biológicas.
ESA PN 9	Propuesta de un SGA para el vivero el horticultor. 2004.	Carolina Guedez	Impactos significativos asociados al consumo de agua y uso de sustancias medianamente tóxicas para lograr que el vivero tenga un mayor rendimiento y calidad de especies.
ESA PN 10	Programa saneamiento ambiental. I Jornadas de bosques. 2006.	Juan Pérez Lorenzo	Se realiza una sectorización donde se incluye el uso académico, administrativo, servicios, recreacional deportivo y cultural para cada área del campus universitario distinguido en 10 sectores, con el fin de hacer propuestas acorde a cada lugar.
ESA PN 11	Estado del tiempo USB. Estación meteorológica de la USB. 2009.	Departamento de Estudios Ambientales	La página web de la UBS, en el espacio de Estudios Ambientales, posee una dirección donde se generan a través de los registros de la estación meteorológica de la USB, diariamente resúmenes climatológicos mensuales y anuales en un formato estándar. También están disponibles registros a intervalos de 10 minutos agrupados por día.
ESA PN 12	Programa de guardabosques universitarios de la Universidad Simón Bolívar. 2009.	Edgard Yerena	Este programa corresponde a un servicio comunitario donde se crea un cuerpo de "guardabosques universitarios"
ESA PN 13	Hagamos un sendero para aprender sobre la naturaleza en los jardines de la Universidad Simón Bolívar. Fase 1. 2007.	Aniuska Kazandjian	Servicio comunitario destinado a formar guías para los senderos creados en los jardines universitarios



ESA PN 14	Análisis de la productividad primaria neta del bosque nativo y la plantación de pinos de la Universidad Simón Bolívar. 2009	Valeria Bonetti, Joshua Godoy Pedro Reyes y Katheen Rodríguez	El objetivo principal de este posters consistió en determinar la PPN de ambos ecosistemas, a fin de establecer una comparación entre ambos, puesto que de esta manera podemos evaluar que variables ambientales modulan el desarrollo de los mismos; y que efecto tienen sobre la hojarasca y su posterior descomposición.
ESA PN 15	Biomasa de raíces y contenido de carbono del suelo del bosque nativo del I.D.E.A y la plantación de pinos de la Universidad Simón Bolívar. 2009.	Castillo D. Carla Mendoza G. Mirian Navas F. Amanda Trigos G. Anna	Se estimó el contenido de biomasa y materia orgánica en distintos niveles de profundidad del suelo, en dos ambientes.
ESA PN 16	Comparación de la biomasa aérea presente en dos tipos diferentes de bosque; bosque de pino caribe (pinus caribaea) y bosque nativo tropical. 2009.	Campos, William De Menezes, Dayana Nieves, María Gabriela	Se estimó la biomasa aérea presente en dos ecosistemas de bosques (pinos y nativo) con la finalidad de comparar el porcentaje de carbono y la biomasa presente en ellos.
SEA PN 17	Comparación de la estructura foliar de los estratos y el porcentaje de intercepción de luz entre el bosque nativo y la plantación de pinos de la usb. 2009.	Andrea Escalona Carolina González Kervin Briceño Jessica Pernía	La estimación y comparación del área foliar (AF), área específica (AFE), índice de área foliar (IAF) y porcentaje de intercepción de luz (%IL) en dos ecosistemas vegetales; Bosque Nublado (BN) y Plantación de Pinos (PP) en los alrededores de la USB, fueron el objetivo principal del presente trabajo.
ESA PN 18	Comportamiento del fuego y pérdida de carbono orgánico en una quema controlada en la plantación de p. Caribaea de la Universidad Simón Bolívar. 2009.	Karem Fuentes Sofía Marín Susana Rostro Lourdes Plaza	El presente estudio se realizó en una parcela de la plantación de Pinus caribaea del bosque de la USB, Edo. Miranda, con el objetivo de determinar el comportamiento del fuego de una quema controlada.
ESA PN 19	Comparación del bosque natural y del bosque plantado presentes en el valle de	Shaenandhoa García Thomas Sattler	El objetivo de este trabajo es evaluar a través de una curva de saturación (Nº de especies vs. Esfuerzo) las diferencias existentes entre un bosque tropical y uno



	sartenejas en cuanto a la diversidad de la avifauna. 2009.		plantado con una especie introducida.
ESA PN 20	Diversidad de entomofauna asociada a troncos en descomposición en el bosque de coníferas de la Universidad Simón Bolívar. 2009.	Kervin Briceño, Andrea Escalona y Joshua Godoy	En el presente trabajo se logró conocer la diversidad de entomofauna asociada a troncos caídos en diversos estados de descomposición localizados en el Bosque de coníferas de la USB.
ESA PN 21	Estructura del dosel e interceptación de luz del bosque montano nativo y la plantación de pino caribe (pinus caribaea) en el valle de Sartenejas. 2009.	Carlos E. Soucre Miguel González Isis Alvarado Erica Johnson	El objetivo del presente estudio fue establecer una comparación entre los valores de IAF, AF y AFE de dos ambientes diferentes: un bosque tropical húmedo y una plantación de pinos.
ESA PN 22	Problemas, actividades y propuestas de gestión del bosque de pinos de la Universidad Simón Bolívar. 2009.	Souraya Josefina Rivas Lichaa	El objetivo general fue dar a conocer la situación del bosque de pinos de la Universidad Simón Bolívar a través de sus características, de las actividades realizadas en él, del análisis de su problemática ambiental y de los planes propuestos para darle solución.
ESA PN 23	Productividad primaria neta de los ecosistemas bosque nativo y plantación de pinos de la Universidad Simón Bolívar. 2009.	Adriana González Sheira Mujica Ruth Salazar Grisely Torres	La producción primaria neta (PPN) se define como el balance entre fijación de carbono por la fotosíntesis y la pérdida de carbono por la respiración de una planta.
ESA PN 24	Evaluación del proyecto robles piquer relativo a los jardines de la USB bajo la óptica de vigencia. 2008.	Daniela Sardí Velásquez	Este trabajo se basa en una evaluación del Proyecto realizado por Robles Piquer para la creación de las áreas verdes de la Universidad Simón Bolívar, donde se compara lo proyectado con la situación actual de dichos jardines.
ESA PN 25	Lista preliminar de fauna del valle de Sartenejas. 2007.	Ernesto Panier	Se presenta un listado de mamíferos diurnos y nocturnos localizados en zonas de bosques naturales dentro de la Universidad Simón Bolívar. Estas se encuentran discriminadas por nombre



			científico y además se identifica una característica de la especie.
ESA PN 26	Reserva ecológica Universidad Simón Bolívar. 2010.	Edgar Yerena	Esta presentación hace referencia de los programas de gestión para el 2010, con unos antecedentes de proyectos anteriores que han dado origen a la conformación de: Los guardabosques de la USB, los talleres de madera, señalización de los senderos interpretativos, entre otros.
ESA PN 27	Laboratorio para el procesamiento de la madera en la Universidad Simón Bolívar. 2010.	Alfredo Sanabria	Se presenta un proyecto del aprovechamiento de la madera de pino de las especies en reposición, allí se han involucrado estudiantes de arquitectura y la unidad de mantenimiento forestal.
ESA PN 28	Senderos didácticos-eco rutas Universidad Simón Bolívar. 2008.	Marisol Aguilera y María Teresa Arbelaez	El proyecto proveerá a los visitantes del campus universitario experiencias activas en contacto directo con su entorno, que lo vincule a nivel emotivo, sensorial e intelectual con el ambiente natural, social, cultural y patrimonial de la universidad así como desarrollar en los individuos una conciencia ambientalista-ecológica para mejorar su relación con el entorno.
ESA PN 29	Informe técnico forestal para realizar un aclareo en el bosque de pino de la USB. 1990.	Agroforca Servicios técnicos agroforestales	El informe consiste en un inventario forestal elaborado por la empresa Agroforca C.A. para conocer la estructura del vuelo arbóreo y ofrecer pautas aplicables para el aclareo o extracción de árboles en el área, que no rompan con el equilibrio del ambiente.
ESA PN 30	La interpretación ambiental en la Universidad Simón Bolívar: sus recursos, su cultura y su historia. 2006	Maritza Pulido	Este plan de interpretación ambiental impulsa dar a conocer al público visitante, los recursos naturales, históricos, artísticos, científicos y culturales del recinto universitario, específicamente en su entorno físico, y brindarle así la posibilidad de comunicar esta información a comunidades vecinas, diferentes instituciones educativas y generar recursos propios para su autogestión.



III.1.1. VEGETACIÓN

En Venezuela la vegetación constituye uno de los rasgos más sobresalientes de la naturaleza, tanto la flora como la vegetación presentan una gran diversidad por lo que el país es considerado comúnmente entre los más ricos y variados en términos botánicos.

Por ello, y dada su relevancia en el campus universitario, donde la mayoría de los estudios relacionados al componente de vegetación se han centrado en el área de bosques (toda aquella superficie de tierra en donde se hallan creciendo asociaciones vegetales, predominando árboles de diferentes tamaños que han sido explotados o no, capaces de producir madera u otros productos; influyen en el clima y en el régimen hidrológico y además brindan protección a la vida silvestre), donde resaltan siete (7) presentaciones correspondientes a las I jornadas desarrolladas en el año 2006, iniciativa ésta que deben continuar, pues se promueven los valores que representa esta zona emblema de la universidad.

Igualmente ocho (8) pósters publicados en el año 2009 con temas relacionados a la dinámica del hábitat de bosques. Los estudios desarrollados, partiendo del origen, se puede identificar la labor que lleva a cabo un grupo que aporta día a día su preocupación por mantener un área, que aun cuando fue una plantación con fines de recuperación, han mantenido las condiciones ambientales favorables; muestra de ello se refleja en el estudio por el prof Baruch en el 2006 donde se aprecia el antes de la zona donde la vegetación de sabana era originaria caracterizada por una intensa erosión que debía ser tratado, considerando esta premisa se promueve ser sustituida por una gran siembra de pinos, mostrando gran densidad luego de 35 años.



Fuente: Zdravko Baruch. Dpt. Estudios Ambientales. I Jornadas de Bosque. USB 2006

Se llevan a cabo dos (2) servicios comunitarios, uno relativo a proveer a los usuarios de los bosques información y orientación como son los "Guardabosques Universitarios" y otro relativo a la detección de paradas de interés ecológico, cultural, social y actividades recreativas, para grupos de visitantes de las



comunidades al campus denominado "Ecorutas" donde participan muchos estudiantes que luego de finalizada su labor han creado incluso clubes, foros y blogs relacionados a la temática.

¿Qué es el Servicio Comunitario?

De acuerdo a la "Ley de Servicio Comunitario del Estudiante de Educación Superior" (1), los estudiantes de educación superior deben desarrollar una actividad, en beneficio de la comunidad, donde apliquen conocimientos científicos, técnicos, culturales, deportivos y humanísticos adquiridos durante su formación académica.

(1) Publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 38.272 del 14 de septiembre de 2005.

¿Qué es el Servicio Comunitario Guardabosques USB?

Dentro del área de Educación y Conservación Ambiental, en la Universidad Simón Bolívar -USB- se ha creado el proyecto "Guardabosques Universitarios de la Universidad Simón Bolívar".

El objetivo es proteger y manejar efectivamente las zonas naturales de la USB, que son patrimonio y símbolo de la casa de estudios.

¿Cuáles son los objetivos de Guardabosques USB?

Entre los principales objetivos del proyecto Guardabosques USB se tienen los siguientes:

- Propagación de plantas nativas en los viveros con fines de reforestación.
- Restauración del bosque nativo.
- Manejo del pinar.
- Prevención de incendios
- Mantenimiento de cortafuegos.
- Apoyar a la reforestación en zonas vecinas y en otras áreas protegidas de la región.
- Mantenimiento y señalización de senderos.
- Charlas e inducción en escuelas vecinas y visitas guiadas a la Reserva Ecológica.
- Mantenimiento y diseño de herramientas Web de información sobre el proyecto y gestión de la Reserva Ecológica.
- Disminución de riesgos naturales.

¿Qué es la Fundación EcoActivate?

La Fundación EcoActivate es una organización, sin fines de lucro, cuya misión es la de: concientizar, educar, promover, difundir, incentivar, proyectar, crear, investigar, desarrollar, ejecutar u organizar y patrocinar eventos ambientales, educativos, sociales y recreativos; conducentes a la protección permanente del ambiente para las presentes y futuras generaciones.

¿Cuáles son los objetivos de la Fundación EcoActivate?

La Fundación EcoActivate tiene como objetivo fundamental desarrollar actividades tendientes al mejoramiento de las condiciones ambientales y de la calidad de vida de las comunidades en general.

Sus acciones se basan principalmente en el establecimiento de alianzas para el fortalecimiento de organizaciones de base, instituciones públicas y privadas, organizaciones no gubernamentales y otros grupos que trabajan por la conservación y protección del ambiente.

¿Qué traer el día de la Jornada?

El día de la Jornada recomendamos traer:

- Repelente de insectos.
- Protector solar.
- Ropa fresca.
- Zapatos cómodos para caminar.
- Sombrero o gorra.
- Impermeable o paraguas.
- Agua y tentempiés.

Elaborado por: Fundación EcoActivate
Teléfono: (212) 992.79.49 - Celular: (414) 249.80.08
Correo Electrónico: info@ecoactivate.org
Web: www.ecoactivate.org
Caracas, Venezuela
Web: www.ecoactivate.org
© Copyright Fundación EcoActivate 2010



Fuente: Tomado de <http://guardabosqueusb.wordpress.com/> Blogs del grupo de Guardabosques que prestan Servicio Comunitario. Coordinado por el Prof Edgard Yerena.

Es oportuno destacar además la propuesta de aprovechamiento desde el punto de vista de la rentabilidad de la madera, referido al laboratorio de madera, proyecto liderado por el Prof. Alfredo Sanabria, con la participación de un grupo de estudiantes de arquitectura, la dirección de planta física, la unidad de mantenimiento ambiental, Dpto. de Diseño, Arquitectura y Artes Plásticas, Dpto. de Estudios Ambientales y Comisión de Bosques.



Laboratorio para Aprovechamiento de madera. Coordinado por el Prof. Sanabria

Además, existe una propuesta por parte de la Comisión de Bosques, encabezada por el prof Edgard Yerena con el fin de promover que el área de bosques sea considerada zona de reserva forestal.



Fuente: Disponible en <http://elpapeldelabolivar.dsm.usb.ve/index.php?id=8368>



Existen además ocho (8) póster relativos a los bosques donde se establecen las relaciones ecológicas en el área, allí se encuentra desde densidad de masa boscosa hasta entomofauna asociada, mostrando lo pobre en cuanto a biodiversidad producto de la vegetación existente, que aún cuando mejora una situación de erosión de suelos, las condiciones no favorece la variedad de especies tanto vegetales como animales.

Parte de un área de bosque correspondiente al Valle de Sartenejas, lugar de emplazamiento del campus universitario

Fuente: Comisión de Bosques Balance 2009

III.1.2. FLORA

En cuanto a la flora es apropiado distinguir que ella atiende al número de especies; es decir, la totalidad de plantas que crecen en un lugar dado e incluyen todas, sin distinción de su forma de vida; mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas.

En el inventario realizado para la USB no se han encontrado estudios específicos que atiendan el número de especies vegetales en los espacios del valle Sartenejas.

III.1.3. FAUNA

Del latín Fauna (diosa de la fecundidad), se denomina fauna al conjunto de los animales de una región geográfica. Las especies propias de un periodo geológico o de un ecosistema determinado forman este grupo, cuya supervivencia y desarrollo depende de factores bióticos y abióticos.



Los cambios en el hábitat pueden afectar la vida de la fauna. En los casos más drásticos, incluso, estos cambios pueden llevar a la extinción de una especie.

Se conoce como especie nativa o autóctona a aquella que aparece en una región como resultado de un fenómeno natural, sin la intervención del ser humano.

Una especie foránea o exótica es la especie no nativa que fue introducida en un ecosistema por el hombre, ya sea de manera accidental o deliberada. Por último, las especies invasoras son aquellas que lograron establecerse en una nueva región, donde generan cambios en la composición del ambiente.

En el inventario de estudios solo se tiene en calidad de proyecto sin ejecución el promovido por el prof. Edgard Yerena con un servicio comunitario por abrir denominado "Proyecto Perezas", con grupo de estudiantes quienes servirán como guarda faunas para toda el área del valle de Sartenejas, USB. Se pretende proponer la elaboración del protocolo de tratamiento de atención a las perezas, incluyendo los mecanismos para reubicación y traslado in situ al refugio.

Además, existen dos (2) pósters relacionados a la entomofauna en el área de bosques y un listado de forma preliminar elaborado por el prof. Ernesto Parnier donde se encuentra un registro de mamíferos diurnos y nocturnos localizados en el área de bosques.

III.1.4. FACTORES ABIÓTICOS

El suelo, el agua y la atmósfera son los componentes abióticos de un ecosistema que sirven de sustento o apoyo a la vida de plantas, animales y microorganismos. Otros elementos abióticos que también influyen son la luz, la temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la velocidad de los vientos las sales minerales de los suelos y los restos orgánicos. Todos ellos son factores del ambiente físico que tienen injerencia sobre los seres vivos. A su vez, estos seres vivos también influyen sobre los componentes abióticos, porque los desechos de plantas y animales colaboran en la fertilización los suelos, y los vegetales aportan gran cantidad de oxígeno a la atmósfera cuando fotosintetizan. Según Biology Cabinet: "Los factores abióticos son los factores inertes del ecosistema, como la luz, la temperatura, los productos químicos, el agua y la atmósfera", concepto que resume los componentes abióticos.

En relación a los estudios existentes determinados para los componentes abióticos en la USB, se puede señalar que existe una estación meteorológica instalada el 25/sep./2009, cuenta sensores para medir temperatura, humedad, presión atmosférica, precipitación, radiación solar, índice ultravioleta, velocidad y dirección del viento. Usando los datos de la estación, el sistema estima automáticamente las siguientes variables: evapotranspiración, índice de calor, sensación térmica y punto de rocío; que puede ser utilizada para extraer indicadores de este aspecto.

Estado del Tiempo

Universidad Simón Bolívar



Condiciones Actuales

Datos actualizados al 10/05/2010 a las 19:05:10
(10.410°N, 66.882°W, 1250 msnm)

Temperatura 21.1 °C	Humedad 84%
Viento 0.0 km/h (WSW)	Presión 1017.3 mb +
Pluviosidad 0.0 mm/h	Lluvia del Día 0.25 mm

Pronóstico: Predominantemente despejado con poca
variación de temperatura. *



Resumen Diario

Fuente: Disponible en <http://cbm.usb.ve/clima/informacion.html#estacion>

III.1.5. PROBLEMAS O DEBILIDADES DETECTADOS EN LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS PARA LA USB

En base a la revisión de los estudios y proyectos elaborados para la universidad se pueden distinguir una serie de problemas o debilidades en cuanto a la zona de bosques de pinos (vegetación no natural) destacando en primer lugar:

- La **alta densidad** (existen 1360 árboles por Has) vegetal, con las copas entrelazadas **obstaculizando la entrada de luz al suelo**, generando entre las especies una **gran competencia** por ella, por espacio físico y por los nutrientes; apareciendo un bosque de árboles altos y troncos delgados, lo que impide el crecimiento y desarrollo de otros que quedan mediatizados, suprimidos, achaparrados; sin valor comercial o de protección.
- Los bosque, no han sido sometidos a ningún **tratamiento de silvicultura**, no aplicando criterio alguno para los fines de aprovechamiento o de conservación.
- Presencia de árboles y arbustos pequeños **colonizadores**.
- **No existe un patrón** de espaciamiento en la siembra o plantación de pinos.
- **Susceptibilidad** al fuego debido a la alta biomasa, carga de combustible muerto; sotobosque abundante; Follaje inflamable; acumulación y lenta descomposición de los desechos forestales.
- **Invasión** por Capim Melao (MELINIS MINUTIFLORA).
- **Ausencia de regeneración**.



III.1.6. OPORTUNIDADES O FORTALEZAS ENCONTRADAS EN LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS POR LA USB

De la revisión de los estudios se tiene una perspectiva que muestra las iniciativas que un grupo importante de profesores, estudiantes y personal administrativo ha venido desarrollando; donde destacan las labores de sensibilización. Así se tiene:

- **La Comisión de Espacios Naturales y Plantación de Pinos**, donde se promueven iniciativas en torno al valor, los usos y actividades más pertinentes para los bosques y áreas no edificadas de la usb, y sobre cómo incorporarlos a la vida.
- **Servicios Comunitarios** responsables ambientalmente, a través de una Agrupación de voluntarios de la Universidad Simón Bolívar con la finalidad de conservar las zonas boscosas y naturales aledañas a la USB.
- **Jornadas especiales**, con el fin de conocer que se está investigando en relación a las zonas del paisaje natural, la Comisión de Bosques ha efectuado jornadas de bosques desde el año 2006.
- **Elaboración y divulgación de Pósters y Trípticos informativos** sobre algunos aspectos de investigación y desarrollo relacionado a los bosques.



Fuente: Disponible en <http://jornadasbosquesusb.eventos.usb.ve/>

- **Jornadas de arborización** con la finalidad de mantener constante renovación se llevan a cabo siembras programadas vinculadas a SADÁRBOL.
- **El proyecto "Rutas USB"** es una iniciativa que surgió de los estudiantes de urbanismo Roberto Esparragoza y Carlos Gómez, y que ha contado con el apoyo de Carlos Padrón desde sus inicios, hace aproximadamente dos años. El proyecto se crea con el objetivo de darle valor recreativo a los espacios verdes de la universidad ¿Cómo? creando mapas donde se representen los senderos del bosque y cualquier información que pueda ser de interés para los usuarios. Por ejemplo, en el parque nacional el Ávila muchas de las rutas más frecuentes tienen señalización, incluso hay mapas comerciales e información que permite a los usuarios aventurarse a conocer el



parque. Esto es lo que se quiere atraer a la universidad.

- Proyectos nuevos, aquí destaca "Proyecto Pinus", el cual se hará a partir del estudio llevado adelante por la empresa AGROFORCA, luego de conocer la distribución y densidad poblacional de los pinos dentro de la plantación, se obtienen datos que permitirán el mantenimiento de la plantación y, de ser conveniente, una tala controlada o un uso económico de los recursos forestales.



Fuente: Disponible en <http://jornadasbosquesusb.eventos.usb.ve/>

Para seguir adelante con estas iniciativas, es necesario hacer un diagnóstico de la situación real y actual de la zona de bosques, revisar las opciones en cuanto a la conveniencia de mantener la siembra o volver a su vegetación natural y recuperarla; por ello se hace necesario contar con fondos o partidas que deben provenir del presupuesto universitario o de organismos nacionales e internacionales.

III.2 AGUA

El agua es considerada como el soporte fundamental de la vida humana y los ecosistemas, es un recurso clave para el funcionamiento de las sociedades y para la calidad de vida. Por ende es un recurso que tiene que ser gestionado con racionalidad, eficiencia y equidad, siempre siguiendo los principios de la sostenibilidad.

El objetivo principal de la gestión del agua debe ser la protección de la salud humana y el mantenimiento sostenible de los ecosistemas y sociedades relacionados con ella. En consecuencia, es importante identificar y cuantificar las presiones, el estado, los impactos y las medidas que actualmente se aplican sobre la gestión del agua en la Universidad Simón Bolívar y cuál ha sido su evolución en el tiempo.



Como recurso natural único, escaso, insustituible e indispensable para la vida y la mayoría de las actividades productivas de un país o institución, tiene funciones ecológicas fundamentales que influyen en el ciclo de vida de los seres vivos. Sus fuentes de provisión son limitadas, su capacidad de renovación natural es pequeña y sólo un escaso porcentaje del agua existente está disponible (Cepal, 1998). Al ser un recurso no perfectamente divisible, su asignación y uso implica compromisos y decisiones de grupos y comunidades, es por esto que su administración no es un problema individual sino colectivo (Roemer, 1997).

En consecuencia la Universidad Simón Bolívar, como una institución educativa, desea a través de este estudio, revisar cuál ha sido la situación de sus recursos hídricos y cómo puede gestionarlos eficientemente y de forma sostenible. La universidad, como una pequeña parte del país, debe ser ejemplar en cuanto a la formulación y aplicación de criterios y políticas de sostenibilidad. Dentro de la universidad se tienen varios sistemas que contienen al recurso hídrico, como el embalse de la USB, la laguna de los gansos y la Quebrada Sartenejas principalmente.

El tema del agua en la USB - Sartenejas, involucra varias dinámicas, como el suministro del agua, el cual es base para el desarrollo de la institución, la utilización racional del recurso, la conservación de su calidad y finalmente la disposición y tratamiento del recurso antes de salir de la universidad. Dentro del marco del proyecto, se revisaron diferentes fuentes de información para poder acceder a los proyectos e investigaciones realizadas en esta materia para la USB - Sartenejas, esto se muestra a continuación de forma resumida en el cuadro 5.

Cuadro N. 5 PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA VARIABLE HÍDRICA EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

Fuente de información	Estudios revisados /conseguidos
Total de profesores contactados vía correo electrónico.	27 profesores entre activos y jubilados.
Total de profesores contactados que han dado respuesta y han trabajado en el rema de calidad de aguas para el campus USB Sartenejas.	7 profesores entre activos y jubilados.
Total de trabajos de ascenso de profesores revisados en la página de CENDA, USB.	1.269 trabajos de ascenso publicados en la página de CENDA.
Total de trabajos de ascenso publicados en la página de CENDA, que dedican investigación a temas relacionados con la USB (ambas sedes).	28 trabajos de ascenso publicados en la página de CENDA.
Total de trabajos de ascenso publicados en la página de CENDA, que dedican investigación a temas ambientales relacionados con la USB	2 trabajo de ascenso publicado en la página de CENDA.



(ambos campus).	
Total de proyectos relacionados con la variable hídrica en la USB, que son gerenciados por la Dirección de Planta Física de la USB.	6 proyectos relacionados con la variable hídrica dentro del campus (proyectos finalizados y proyectos en curso).
Total de proyectos de servicio comunitario publicados en la página web de la USB	71 proyectos de servicio comunitario publicados en la oferta del Decanato de Extensión.
Total de proyectos de servicio comunitario dedicados a problemas ambientales de la USB.	11 proyectos de servicio comunitario.
Total de proyectos de servicio comunitario dedicados a problemas ambientales hídricos de la USB.	2 proyectos de servicio comunitario.
Total de proyectos LOCTI publicados por Funindes. Fecha 16 Diciembre 2009.	560
Total de proyectos LOCTI publicados por Funindes. Fecha 16 Diciembre 2009 y relacionados con la variable ambiental dentro de la USB (ambos campus).	En la publicación del 16 de Diciembre de 2009, no fue encontrado ningún estudio de la variable ambiental dentro de la USB.

Partiendo del universo de fuentes de información mencionado anteriormente, la siguiente tabla muestra los trabajos, tesis, investigaciones y proyectos encontrados, realizados en la variable agua para el campus USB - Sartenejas a lo largo del tiempo:

Cuadro N. 6 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS CONSEGUIDOS SOBRE LA VARIABLE HÍDRICA EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.

Nombre y año	Autor y Tipo de estudio	Dependencia	Aspectos resaltantes
Presentación I Jornadas de Bosques USB, Embalse Sartenejas, año 2006.	Prof. Haymara Alvarez. Presentación en Power Point.	Instituto de Recursos Naturales Renovables, USB.	Finalizado en Marzo de 1977, embalsa aguas de una pequeña quebrada y otras fuentes vecinas. Uso principal previsto para el riego. Actualmente presenta un crecimiento incontrolado de <i>Salvinia auriculata</i> , la cual altera la calidad del agua, afecta la biota y el balance hídrico del sistema. Posibles soluciones: controles químicos, biológicos y mecánicos.
Calidad bacteriológica del agua en las comunidades	Prof. Paula Suárez. Proyecto de servicio comunitario.	Departamento de Biología de Organismos.	Monitoreo microbiológico del agua para consumo humano en zonas adyacentes a la USB. El proyecto involucra comunidades muy cercanas que se deben incluir



adyacentes a la USB, año 2009.			dentro del balance hídrico de la universidad, ya que o son influenciadas por la calidad de agua del campus como tal, o influyen la calidad de aguas del campus.
Estudio preliminar Saneamiento de la Quebrada Sartenejas, Municipio Baruta, año 2008.	Prof. Roger Martínez, Ing. Tomás Hernández. Proyecto del IERU, financiado por el Decanato de Extensión Universitaria.	Instituto de Estudios Regionales y Urbanos / Dirección de Planta Física USB.	Estudia la calidad del agua en la Quebrada Sartenejas y orienta a los entes involucrados, a fijar estrategias básicas para la elaboración de un Plan Maestro de saneamiento para la cuenca. El plan incluiría un sistema de conducción, captación o de tratamiento, para la disposición final de las aguas servidas de ambos entes.
Informe de Seguimiento Proyecto de Tratamiento para las aguas de la Quebrada Sartenejas, año 2009.	Prof. Roger Martínez, Ing. Victoria Rastelli e Ing. Tomás Hernández. Proyecto del IERU, financiado por el Decanato de Extensión Universitaria.	Instituto de Estudios Regionales y Urbanos / Dirección de Planta Física USB.	El objetivo del informe es evaluar la situación actual del proyecto preliminar, tomando en cuenta los aspectos técnicos y los actores sociales e institucionales involucrados y proyectar las principales estrategias a seguir para presentar un proyecto final viable, adaptado a las necesidades tanto de la universidad, como del municipio Baruta.
Planos de aguas servidas y agua potable USB. Año 2002 actualizados al 2008.	Mendoza Karelys Montserrat Niled Ing. Tomás Hernández.	Dirección de Planta Física USB.	Estos planos aún necesitan ser actualizados ya que la información sobre estos sistemas de tuberías no se encuentra completa.
Proyecto de ampliación de la capacidad de almacenamiento de agua potable de la Universidad Simón Bolívar, Campus	Departamento de Proyectos, Dirección de Planta Física USB.	Departamento de Proyectos, Dirección de Planta Física USB.	Ampliación, a través del diseño e instalación de dos tanques adicionales, el sistema de almacenamiento actual de agua potable del Campus Sartenejas. Se espera que la capacidad final de almacenamiento de total del campus llegue al volumen de 1800 m ³ . Contempla la revisión del estado de la red de distribución del agua, para que en caso de ser necesario, se realicen



Sartenejas. Año 2010.			reformulaciones.
Efectos indirectos del glifosato en el control de <i>Salvinia auriculata</i> AUBLET 1775 en sistemas experimentales. Año 1992.	Prof. Simón Astiz. Laboratorio de Limnología, Departamento de Estudios Ambientales.	Tesis de Licenciatura en Biología.	Se evaluó el efecto a pequeña escala de varias concentraciones del herbicida Glifosato de amplio espectro y de baja toxicidad para estudiar su efectividad en el control del helecho acuático <i>Salvinia</i> , el cual ha invadido toda la extensión del pequeño embalse de la Universidad Simón Bolívar, lo que ha originado un deterioro de la calidad de agua del embalse.
Estudio preliminar de contaminantes en la atmósfera de la ciudad de Caracas: Hidrocarburos y metales. Año 1989.	Prof. Hermes Carrero, Departamento de Química.	Tesis de Maestría en Química.	Análisis cuantitativo de contaminantes orgánicos (hidrocarburos alifáticos y aromáticos) junto con metales pesados presentes en partículas atmosféricas y agua de lluvia recolectadas en diferentes zonas de la ciudad de Caracas (incluida la USB). Los parámetros medidos son: concentración de Pb, Fe, Cu, Ni, Cd, Zn, n-alcános totales, mezcla compleja no resuelta, hopanos, esteranos, índice de preferencia del carbono, hidrocarburos policíclicos aromáticos y aromáticos totales.
Evaluación general de la invasión de <i>Salvinia</i> molesta en el embalse de la Universidad Simón Bolívar. Año 2005.	Roberto Fernández, Arnaldo Parra y Alejandro Rincón. Realizado con el apoyo del Laboratorio de Ecología II y la Prof. Bibiana Bilbao	Trabajo de Investigación	La presencia excesiva de <i>S. molesta</i> en el embalse de la Universidad Simón Bolívar es un problema que afecta gravemente esta fuente de agua, ya que deseca el embalse disminuyendo su nivel. Este estudio determina las características físico químicas del embalse, relación Carbono-Nitrógeno del helecho acuático <i>S. molesta</i> , tasa de crecimiento del helecho, biomasa total, etc.
Análisis físico químico del agua de la Quebrada Sartenejas. En el marco del Estudio	Empresa Otecnagua. Estudio: Proyecto del IERU, financiado por el	Instituto de Estudios Regionales y Urbanos / Dirección de Planta Física USB.	Presentado por la empresa Otecnagua en el marco del proyecto de Saneamiento de la Quebrada Sartenejas. Muestra parámetros como: Oxígeno Disuelto, apariencia, Ph, Temp, Cloro Residual, Coliformes totales,



Saneamiento Quebrada Sartenejas. Año 2008.	Decanato de Extensión Universitaria.		DBO, DQO, Nitrógeno total, Fósforo total, Sólidos disueltos, Sólidos suspendidos totales y sólidos sedimentales entre otros. Todos los resultados son comparados con los límites del Decreto 883.
Transcripción de la charla impartida por el Prof. Fernando Morales en la Reunión de la Comisión de Bosques: Proyectos Ambientales. Año 2010.	Prof. Fernando Morales. Reunión de la Comisión de Bosques: Proyectos Ambientales .	Comisión de Bosques.	Algunos de los problemas hídricos más resaltantes de la universidad: Falta de constancia en el suministro de agua. No se contabiliza la cantidad de agua que entra en el campus. Aguas servidas descargadas en la Quebrada Sartenejas. El embalse se aprovecha muy poco y se encuentra en malas condiciones. Difícil conseguir información sobre proyectos ambientales en la variable hídrica.

Cabe destacar que los proyectos anteriormente mencionados, fueron conseguidos a través del contacto con diferentes divisiones administrativas y académicas dentro del campus USB - Sartenejas, al igual que con la mayoría de los profesores que se dedican mayormente a temas ambientales. Dados los límites de tiempo propuestos en el proyecto y otras dificultades de acceso a la información o en la comunicación o respuesta de los profesores e investigadores, se conoce que pueden existir muchos más estudios en el tema de aguas en la USB - Sartenejas, sin embargo dentro del marco del proyecto, se trabajará con la información recabada.

III.2.1. PRINCIPALES PROBLEMAS DE CALIDAD DE AGUA IDENTIFICADOS EN EL CAMPUS SARTENEJAS

Partiendo de la información recabada tanto en las entrevistas con los profesores e investigadores, como en los estudios, tesis y proyectos conseguidos, los principales problemas ambientales relacionados con calidad de agua identificados para la USB – Sartenejas, son:

- Contaminación de cuerpos de agua pertenecientes a la USB Campus Sartenejas:
 - Saneamiento de la Quebrada Sartenejas: dos proyectos realizados por el Instituto de Estudios Regionales y Urbanos USB, años 2008 y 2009. Algunas imágenes actualizadas de la situación actual de la quebrada, se muestran en la figura 6.
 - Contaminación de las aguas por descargas de aguas servidas en la USB: proyecto LOCTI y dirección de Tesis de pregrado coordinados por el actual

- Profesor Fernando Morales, para el diseño e instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales de la USB a través de plantas naturales.
- o Contaminación de las aguas del embalse USB: presentación realizada para la 1ª Jornada de Bosques USB (crecimiento descontrolado de *Salvinia auriculata* en el embalse USB), Profesora Haymara Alvarez, año 2006. En este mismo tema existe una tesis de pregrado en Lic. En biología, realizada en 1992 por el profesor Simón Astiz, para el control químico del helecho *Salvinia auriculata*.
 - o Adicionalmente existe un proyecto de investigación realizado en el año 2005, con la coordinación del laboratorio de Ecología de la Universidad Simón Bolívar. Este estudio caracteriza la densidad del helecho, su tasa promedio de crecimiento, las condiciones físico químicas del agua y los principales impactos ambientales que causa esta condición; lo cual se muestra en las imágenes que especifican la condición normal y la condición actual que presenta el embalse USB ante la presencia del helecho mencionado.



Fuente: Imágenes antiguas y recientes del embalse USB

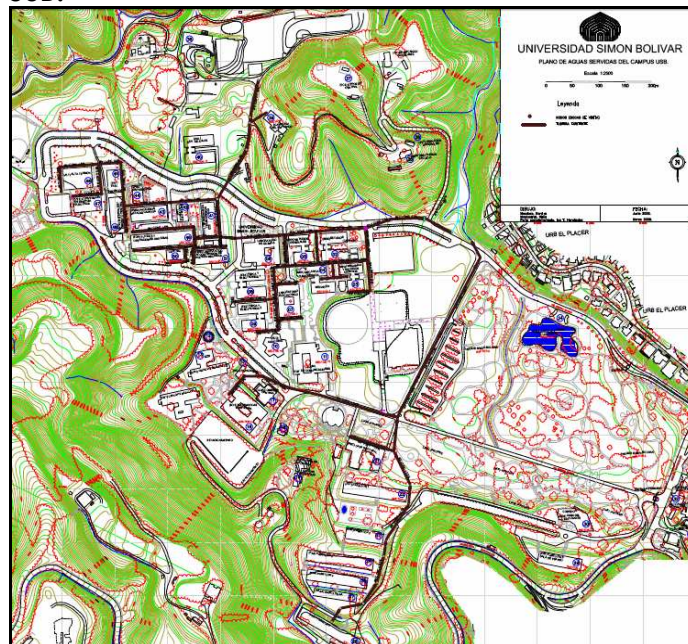
Figura N. 6 ESTADO DE LA QUEBRADA SARTENEJAS



Fuente: Informe de Seguimiento Proyecto Planta de Tratamiento para las aguas de la Quebrada Sartenejas, IERU 2009.

- Contaminación bacteriológica del agua en comunidades adyacentes a la USB: Proyecto comunitario coordinado por la actual Profesora Paula Suárez, a través del Decanato de Extensión Universitaria USB, año 2009.
 - Deficiencia en la red de aguas servidas de la USB: proyecto de Dirección de Planta Física para el diseño de una red de aguas servidas para el edificio de termodinámica y transferencia de Calor (TYT), año 2005.
 - Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la USB: proyecto de Dirección de Planta Física para ampliación de la capacidad de almacenamiento de agua potable, campus Sartenejas, en curso actualmente (año 2010).
 - Calidad de las aguas de lluvia del campus USB: tesis de maestría del actual Profesor Hermes Carrero (Química) que mide contaminantes orgánicos y metales pesados tanto en aire como en agua de lluvia.
 - Calidad de las aguas de lluvia del campus USB: Proyecto comunitario coordinado por el actual Profesor Andrés Clavijo para medir la cantidad de aguas de lluvia en el campus, a través del Decanato de Extensión Universitaria USB. No se obtuvo mayor información sobre el proyecto.
- Falta de actualización y poca información referente al esquema o sistema de tuberías de suministro de agua y el sistema de tuberías de aguas servidas de la universidad, Campus Sartenejas. A continuación, se muestra en la figura 7 un extracto del plano actual de la red de aguas servidas del campus Sartenejas, la cual no se encuentra completa, pues falta caracterización del sector de la casa del estudiante y el restante sector Sur Este.

Figura N. 7 EXTRACTO DEL PLANO ACTUAL DEL SISTEMA DE REDES DE AGUAS SERVIDAS DE LA USB.



Fuente: Informe de Seguimiento Proyecto Planta de Tratamiento para las aguas de la Quebrada Sartenejas, IERU 2009.



- Control de los vertidos químicos producidos por la USB, principalmente provenientes de los laboratorios de la universidad, los cuales no son tratados apropiadamente y algunos son vertidos en la red de aguas servidas del campus.
- Desbalance entre la red de suministro de agua del sector Norte y el sector Sur de la USB. El sector Norte, que es el de mayor tamaño y población de la universidad, es el más afectado cuando hay racionamiento del suministro de agua.

III.2.2. ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS ENCONTRADOS

En esta sección se analiza la información contenida en los estudios, proyectos o investigaciones encontradas en el tema del recurso hídrico en la USB, su calidad y principales problemas. El primer aspecto resaltante, al menos en materia de calidad de agua y balance hídrico, es la poca relación que existe entre el gran universo de profesores, institutos y divisiones consultados y el número de investigaciones y proyectos que se realizan en la USB, para evaluar, corregir y mejorar la situación ambiental actual en relación al recurso hídrico.

A pesar de que existe personal académico altamente capacitado en el área de calidad y tratamiento de agua y que igualmente existen problemas ambientales relacionados con el agua en el campus Sartenejas de la USB, son muy pocos los profesores que participan o han participado en proyectos ambientales para la institución. Adicionalmente, la información relacionada con el tema de aguas en la USB, ha sido muy poco accesible y difícil de conseguir.

Otro aspecto resaltante en el tema del agua en el campus Sartenejas, es la poca articulación de la información y de los esfuerzos de investigación en el tema. Se han conseguido estudios de profesores individuales pertenecientes a diferentes departamentos, varias tesis de pre y post grado y proyectos que se impulsan desde Institutos pertenecientes a la USB, o desde la Dirección de Planta Física, que se encuentran totalmente desarticulados. Si se conocieran los avances realizados por los institutos, profesores o tesis de investigación realizadas y se sumaran los esfuerzos en este tema, los progresos a nivel de investigación o búsqueda de soluciones, serían mucho más eficientes.

Se observa igualmente que se tiene en la universidad, un alto potencial de utilización del recurso hídrico, el cual actualmente está siendo sub – utilizado, no contabilizado, posiblemente contaminado por diversas fuentes y expulsado sin tratamiento alguno a los cuerpos de agua adyacentes al campus.

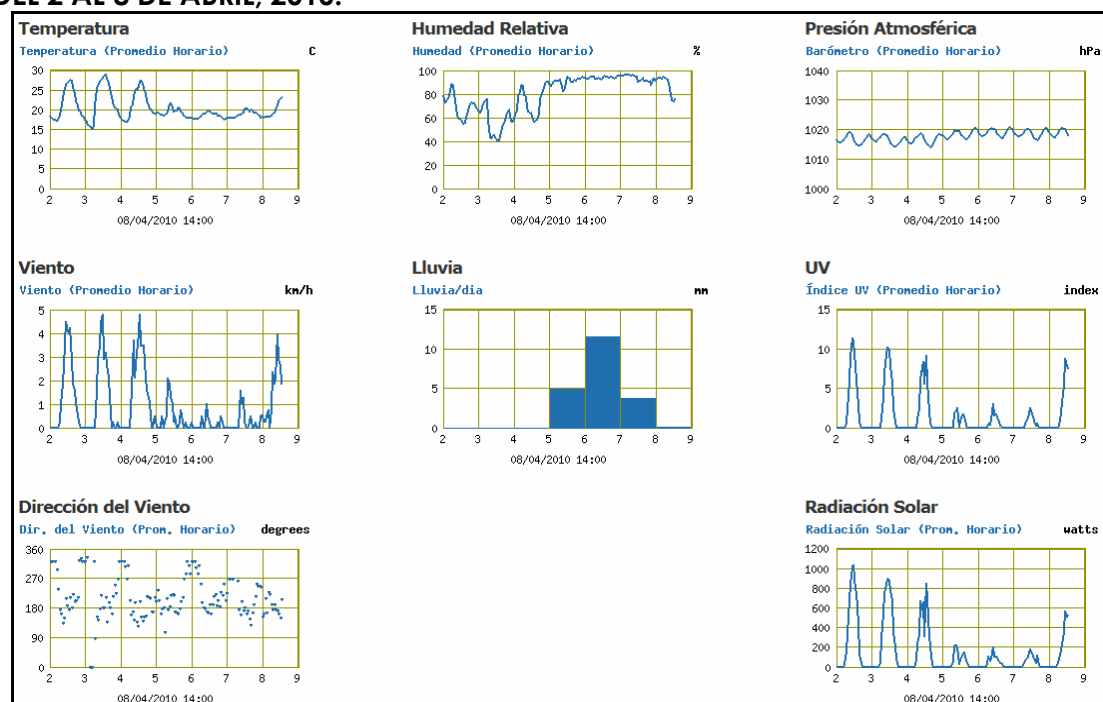
Los casos de sub – utilización del agua del campus más resaltantes son, en primer lugar el Embalse USB, el cual gracias a la proliferación descontrolada del helecho *Salvinia auriculata*, no puede aprovecharse ni para fines deportivos, recreativos o de investigación y cuya cota de agua aprovechable se ha visto severamente



disminuida por esta misma causa (alta tasa de crecimiento y evapotranspiración del helecho).

Por otro lado existe muy poco aprovechamiento dado a las aguas de lluvia que recoge el valle de Sartenejas. En la dirección web (<http://cbm.usb.ve/clima/anual.html>), aparecen las estadísticas diarias de la temperatura, cantidad de lluvia, humedad, presión y otros parámetros climatológicos del valle de Sartenejas. Teniendo la estación meteorológica instalada en Septiembre de 2009, se debería estudiar la posibilidad de aprovechar las lluvias torrenciales que muchas veces ocurren en el campus. Las aguas de lluvia pudieran recogerse, almacenarse, tratarse y utilizarse para diferentes usos en la institución, como el riego de los jardines principalmente. La figura 8, fue tomada de la página web del estado del tiempo en la USB, identificando algunos parámetros climatológicos del campus a la fecha actual.

Figura N. 8 REPORTE CLIMATOLÓGICO SEMANAL DE LA ESTACIÓN USB, SEMANA DEL 2 AL 8 DE ABRIL, 2010.



Fuente: Página web <http://cbm.usb.ve/clima/anual.html>, consultada el 8/04/2010.

Cabe destacar que la USB, tal como se mencionó en la más reciente reunión de la Comisión de Bosques, carece de una política de utilización sostenible del recurso hídrico (independientemente de la situación nacional referente al suministro del agua potable). Un factor muy importante que no se tiene actualmente y es fundamental para poder implantar una política de uso sostenible del recurso hídrico, es la contabilización de la cantidad de agua que es suministrada al campus.



El caso de contaminación de las aguas generadas por la USB, es otro aspecto resaltante en este sentido. Además de la situación que sufre el embalse USB, existen estudios que develan niveles de contaminación en la Quebrada Sartenejas que sobrepasan los límites establecidos en el Decreto 883, adicionalmente. Esto quiere decir que los efluentes finales, descargados por las tuberías de la red de aguas servidas del campus, son expulsados a la Quebrada Sartenejas sin tratamiento alguno. En complemento de este punto, la USB debe seguir invirtiendo esfuerzo en tratar de caracterizar toda la red de tuberías de agua potable y aguas servidas del campus, la cual actualmente se encuentra incompleta.

Partiendo de los parámetros analizados y mostrados en el estudio de Saneamiento de la Quebrada Sartenejas (realizado por Planta Física / IERU USB), los siguientes parámetros examinados en el agua de la mencionada Quebrada, se encuentran fuera de los límites establecidos en el Decreto 883 "Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos":

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): 168 mg/L (límite Decreto 883: 60 mg/L).
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): 454 mg/L (límite Decreto 883: 350 mg/L).
- Nitrógeno Total: 25,1 mg/L (límite Decreto 883: 2,0 mg/L).
- Sólidos Suspendidos totales a 104 °C: 124 mg/L (límite Decreto 883: 80 mg/L).
- Organismos Coliformes totales: 240.000 (límite Decreto 883: 1.000).

En complemento del caso anterior, es importante considerar, dentro de la política de utilización sostenible del recurso hídrico, la implementación de un plan de monitoreo y tratamiento de los efluentes líquidos provenientes de los laboratorios de la USB. Esto fue propuesto en el Informe de seguimiento al Estudio de saneamiento y aprovechamiento de las aguas de la Quebrada Sartenejas y se lista entre los principales problemas de calidad de aguas que presenta la universidad.

Adicionalmente se destaca en el mencionado Informe de Seguimiento, que se debe realizar una caracterización de todos los efluentes líquidos que pudieran vertirse desde cada laboratorio del Campus (Laboratorios A,B,C,D,E,F y G) y se deben establecer puntos de medición de calidad de efluentes, en los cuales se realice un monitoreo de la calidad de las aguas y de la presencia de agentes químicos en ella.

III.3 AIRE

La atmósfera es una mezcla de gases que no ejercen ninguna acción química entre sí. A esta mezcla de gases se le denomina aire; un recurso natural renovable.



Este recurso, componente esencial para la vida en el planeta, es particularmente delicado y está compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias fundamentales como el nitrógeno (78,1%), oxígeno (20,9%) y vapor de agua (variable entre 0% y 7%). Componentes secundarios como gases nobles y dióxido de carbono (1%). Contaminantes como Monóxido de nitrógeno, metano, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, amoníaco y monóxido de carbono. Componentes universales, como el agua (en sus 3 estados) y el polvo atmosférico (humo, sal, arena fina, cenizas, esporas, polen, microorganismos, entre otros). Este conjunto de sustancias denominadas permanentes se conservan, por lo general, en proporciones constantes hasta una altura de unos 15 km. como mínimo (otros materiales consultados hacen referencia de 25 km. de altura), fuera de esta, su presencia puede variar la composición natural del aire.

Un ejemplo de ello es el ozono a nivel del suelo (diferente al ozono protector en la atmósfera superior, por encima de los 16 kilómetros) es un contaminante peligroso, pues se combina y reacciona con las sustancias químicas que producen el humo de vehículos, plantas de energía y fábricas.

La calidad natural del aire hace posible la vida, porque sin el oxígeno y el dióxido de carbono no es posible la existencia de plantas, de animales y del equilibrio en los seres humanos. No solo es importante para la salud de los pulmones sino que de ella depende la pureza de la sangre, la capacidad del organismo para sintetizar alimentos, la eliminación de los productos tóxicos, la energía de los músculos y la lucidez del cerebro.

Gracias al oxígeno del aire es posible el funcionamiento de los motores de combustión en base a gasolina, diesel y gas. Es fuente de materias primas para las industrias, que extraen de él oxígeno, nitrógeno y otros gases (argón, neón, helio, entre otros). Es fuente de energía aprovechando los vientos (energía eólica), la luz (energía solar) y el calor solar (energía térmica) haciendo su uso sustentable en el tiempo.

En definitiva, la duración y la calidad de vida dependen de este recurso. Cualquier alteración en su composición tiene una gran repercusión en el hombre y en toda forma de vida, además de perturbar el clima, producir lluvia ácida o destruir el ozono, fenómenos de gran impacto global.

La tierra es capaz de absorber, purificar, reciclar hasta un cierto punto los gases "sucios" que pueden ser perjudiciales para la salud de los diferentes organismos que la habitan, pero es absolutamente imposible que la atmósfera purifique, por ejemplo, la cantidad enorme de monóxido de carbono que emiten los automóviles, o los gases de las chimeneas de las fábricas.

Y es que la naturaleza está preparada para hacerse cargo de sus propios contaminantes, incluyendo a los emitidos por el hombre dentro de sus actividades naturales (como el bióxido de carbono que se emite en el proceso respiratorio),



pero no puede absorber los contaminantes atmosféricos de actividades antrópicas artificiales.

Esta contaminación es entendida como la condición atmosférica en la que ciertas sustancias y/o energías alcanzan concentraciones o niveles lo suficientemente elevados, sobre su nivel ambiental normal, como para producir riesgos, daños o molestias a las personas, ecosistemas o bienes. Son sustancias que se encuentran "fuera de lugar" afectando el equilibrio de la relación bidireccional entre el organismo y el entorno.

Las fuentes antropogénicas de contaminación artificial pueden clasificarse en fuentes fijas y fuentes móviles. Entre las fuentes fijas podemos encontrar Chimeneas industriales, quema de vegetación con fines agrícolas, plantas generadoras de energía y quema de basura. En cuanto a las fuentes móviles, consideramos las emisiones de monóxido de carbono de automóviles, barcos, aviones, entre otros.

Entre estos diferentes medios de transporte, el automóvil es uno de los que presentan una mayor problemática debido a su masificación en las ciudades, produciendo el aumento en la concentración de contaminantes en las zonas urbanas y, por tanto, los efectos que sobre la población pueden causar.

La formación y emisión de estos contaminantes a la atmósfera, tiene su origen en la obtención de energía mediante la combustión de diversos combustibles. Los principales contaminantes emitidos son: monóxido de carbono, hidrocarburos quemados, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, partículas (quemados y metálicas) y compuestos de plomo. La proporción emitida a la atmósfera de cada una de estos contaminantes es muy variable, estando en función de diversos factores, como el tipo de vehículo y las condiciones de funcionamiento en las que se encuentra el motor.

III.3.1. SUSTANCIAS QUE PUEDEN SER CONTAMINANTES

Puede ser un contaminante cualquier elemento, compuesto químico o material de cualquier tipo, natural o artificial, capaz de permanecer o ser arrastrado por el aire. Se clasifican en:


Primarios: Son los que permanecen en la atmósfera tal y como fueron emitidos por la fuente. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas.

Secundarios: Son los que han estado sujetos a cambios químicos, o bien, son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos destacan oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia como el ozono (O₃), gran contribuyente al llamado smog.



Algunos de estos principales contaminantes se encuentran de forma natural en la atmósfera. Como ya se menciona, los consideramos contaminantes cuando sus concentraciones son notablemente más elevadas que en la situación normal. Así se observa en la siguiente tabla en la que se comparan los niveles de concentración entre aire limpio y aire contaminado y sus diferentes tipos de medida.

Cuadro N. 7 COMPONENTES DEL AIRE

	Componentes	Aire limpio	Aire contaminado
	SO ₂ (Óxido de Azufre)	0.001-0.01 ppm	0.02-2 ppm
	CO (Monóxido de carbono)	<1 ppm	5-200 ppm
	NO _x (Óxidos de nitrógenos)	0.001-0.01 ppm	0.01-0.5 ppm
	Hidrocarburos	1 ppm	1-20 ppm
	PTS (Partículas Totales Suspendidas)	10-20 g/m ³	70-700 mg/m ³

Fuente: De Contaminación atmosférica. J H Seinfeld Madrid 1978, p. 9

III.3.2. SITUACIÓN LOCAL

En Venezuela, son pocos los estudios realizados en el ámbito de la contaminación atmosférica debido a compuestos orgánicos. De estos estudios casi todos están limitados sólo a la ciudad de Caracas, lo cual infiere la poca información sobre el estado de la calidad del aire en el país.

Venezuela se sitúa en el segundo lugar, después de Argentina en poseer uno de los más elevados índices de circulación automotora en Latinoamérica. Otras fuentes contaminantes proceden de las actividades industriales (plantas de cemento, industrias de hierro y acero, fábricas de yeso, cal refineras de petróleo e industria petroquímica), y de la emisión a la atmósfera de material volátil como la gasolina, el gasoil, kerosén, y metilaldehido. Los contaminantes considerados urbanos que se encuentran son el polvo total en suspensión (PTS), el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre SO₂, óxidos de nitrógeno (NO₂), plomo (Pb), hidrocarburos o compuestos orgánicos volátiles (COV) como precursores y los



oxidantes totales¹. Adicionalmente el uso indiscriminado de gases en aerosoles y aparatos de refrigeración. Así mismo el movimiento de tierras para la construcción de edificios y viviendas ha contribuido que el aire se llene de partículas de polvo.

EL AIRE QUE RESPIRAMOS
Al respirar, las partículas sólidas suspendidas en el aire entran al organismo por las vías respiratorias y causan afecciones según su tamaño y cantidad.

PARTÍCULAS SÓLIDAS
10M: partículas suspendidas en el aire con un tamaño de 10 micras (tamaño de una célula)
2,5M: Partículas con un tamaño de 2,5 micras
1M MICRO PARTÍCULAS O INTERGASES: Tiene el tamaño de 1 micra
* No se lleva registros de estos gases

Las 10M se depositan en la tráquea, el esófago y la faringe (vías aéreas superiores)
Ocasianan irritaciones nasales, catarro y tos.

Los 2,5M logran pasar hasta los bronquios y bronquiolos y en algunos casos hasta los pulmones
Ocasianan angina de pecho, cansancio y sofoco.

1M O MICROPARTÍCULAS puede llegar hasta los alveolos pulmonares y de allí hasta otras partes del cuerpo
Se les ha relacionado con cáncer pulmonar, enfermedades cardiovasculares, Arteriosclerosis . Afectan el sistema inmunológico. Afectan el flujo de aire pulmonar.

Entre 1 y 10 micras Mayores de 10 micras

Se les llama **materia en suspensión** y puede trasladarse por grandes distancias por acción de los vientos

Se les llama **materia sedimentable** y permanecen en suspensión por poco tiempo y se precipitan

Una micra corresponde a la milésima parte de un milímetro

Fuente: Artículo El Universal, Información Asociación Reciclaje y Producción Limpia

Aunque históricamente en la capital del país se han tomado medidas para preservar la calidad en el aire (como la mudanza de casi todo el parque industrial hacia las afueras de la ciudad en la década de los ochenta, la popularización de la gasolina sin plomo desde los noventa o el control de las emisiones de los vehículos a partir del año 2005), los eventos del pasado mes de marzo de 2010 acusan la necesidad de que el aire de Caracas sea sometida a estudios. Niveles de contaminación sin precedentes: incendios forestales, quema de basura, elevado parque automotor, la alta presión atmosférica que hacía bajar las partículas del aire y escasez de vientos y lluvias prepararon un escenario de alta contaminación en el Valle de Caracas. Los valores del aire llegaron a tener una presencia preocupante: "más de cien microgramos por metro cúbico, un nivel que la Organización Mundial para la Salud califica de "insalubre"². Es

¹ PERDOMO DE PONCE, Doris. Resultados de Contaminantes aéreos y sus efectos en pacientes alérgicos del Valle de Caracas.

² Datos tomados de entrevista a Fresnel Díaz, director de Calidad del Aire del Ministerio del Ambiente (El Universal). Artículo: "En marzo hubo niveles históricos de contaminación", del 14 de abril 2010



necesario señalar que a pesar de las variaciones en los componentes del aire las PTS (Partículas Totales Suspendidas) no pasaron de 75, el límite establecido por el Ministerio de Ambiente (Decreto 638 del 25 de abril de 1995)³.

Últimamente se han desarrollado nuevas tecnologías para el control de la calidad del aire⁴ como resultado de una mayor conciencia ecológica, tanto de parte del gobierno como del público en general. Esto ha obligado a las plantas termoeléctricas, a los fabricantes de automóviles y a la industria en general a tomar medidas para disminuir la descarga de contaminantes a la atmósfera. En este sentido, la ley venezolana establece límites para los siguientes contaminantes:

Cuadro N. 8 LÍMITES DE CONCENTRACIÓN DE CONTAMINANTES

Contaminante	Límite (ug/m3)	Porcentaje excedencia en lapso de muestreo	Período de emisión (horas)
Dióxido de Azufre	80	50%	24
	200	5%	24
	250	2%	24
	365	0.5%	24
Monóxido de Carbono	10.000	50%	8
	40.000	0.5%	8
Dióxido de Nitrógeno	100	50%	24
	300	5%	24
Partículas Totales suspendidas	75	50%	24
	150	5%	24
	200	2%	24
	260	0.5%	24

³ En La Dirección General Sectorial de Calidad Ambiental del MINAMB, a través de la Dirección de Calidad del Aire, opera la Red Nacional de Evaluación de Calidad del Aire desde 1981. Esta red está constituida por 11 estaciones fijas: cuatro en Caracas (El Silencio, El Cementerio, Los Ruices y Bello Campo); tres en el Estado Anzoátegui (Barcelona, Guanta y Puerto La Cruz); una en Valencia; dos en San Cristóbal y una en Puerto Ordaz. Asimismo, el Instituto para el Control y la Conservación de la Cuenca del Lago de Maracaibo (ICLAM), adscrito al MINAMB, está a cargo de seis estaciones de muestreo ubicadas en la ciudad de Maracaibo. En las estaciones de Caracas se mide PTS, plomo, NO₂ y SO₂. En las estaciones del interior del país se mide PTS y plomo.

⁴ Software como DISPER, permite evaluar de una manera rápida y sencilla la dispersión de una gran cantidad de contaminantes atmosféricos en el aire (CO, NO, CxHy, Cl, Pb, partículas en suspensión,...). Funciona bajo un entorno Microsoft WINDOWS 95 o superior e incluye un Manual del Usuario y un Curso Introductorio a la Contaminación Atmosférica con una gran cantidad de datos sobre emisiones de diversas fuentes contaminantes y sus efectos en la salud y en el medioambiente.



Oxidantes Totales expresados como Ozono	240	0.02%	1
Sulfuro de Hidrógeno	20	0.5%	24
Plomo en Partículas Suspendidas	1,5	50%	24
Fluoruro de Hidrógeno	10	2%	24
	20	0.5%	24
Fluoruros	10	2%	24
	20	0.5%	24
Cloruro de Hidrógeno	200	2%	24
Cloruros	200	2%	24

Fuente: Decreto 638, relativo a la Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica.

Así mismo la normativa venezolana describe estos gases contaminantes y sus efectos principales en la salud y en las actividades de producción a través del Ministerio del Ambiente.

Cuadro N. 9 PRINCIPALES EFECTOS DE CONTAMINANTES EN EL AIRE

Contaminante	Características del Contaminante	Fuentes Principales	Efectos Principales
Óxido de Azufre (SO ₂)	Gas incoloro con olor picante que al oxidarse y combinarse con agua forma ácido sulfúrico principal contaminante de la lluvia ácida.	Combustión de carbón, diesel, petróleo, gasolina que contiene azufre; procesos industriales, erupciones volcánicas.	Salud: Irritación de los ojos, tracto respiratorio, reduce funciones respiratorias y agrava enfermedades como el asma, bronquitis crónica y efisema. Materiales: Corroe metales, deteriora, materiales de construcción y monumentos históricos. En la vegetación produce daño en las hojas y reducción de la fotosíntesis.
Monóxido de carbono (CO)	Gas inodoro e incoloro que se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono	Vertido al aire por vehículos automotores y la industria, aunque en menor escala; otros procesos tales como los incendios forestales o su emisión de los procesos naturales que se llevan a cabo en los océanos.	Salud: El efecto daño principal de este contaminante lo constituye su afinidad para combinarse con la hemoglobina disminuyendo el paso de oxígeno a los tejidos. El grado de toxicidad del CO depende de la concentración y del tiempo de exposición del individuo, y los daños pueden ser desde ligeros malestares hasta la muerte.
Bióxido de nitrógeno (NO ₂), de la familia del NOx	Gas color rojizo de olor picante	Combustión a alta temperatura en industrias y vehículos; tormentas eléctricas.	Salud: Irrita los pulmones agrava las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.



			Materiales: Desteñimiento de las pinturas. En Vegetación se observa caída prematura de las hojas inhibición del crecimiento. Disminución de la visibilidad.
Hydrocarburos	Compuestos orgánicos que contienen carbono e hidrógeno en estado gaseoso. Se combinan en presencia de la luz solar con óxidos de nitrógeno y forman el smog fotoquímico.	Combustión incompleta de combustible y otras sustancias que contienen carbono; procesamiento, distribución y uso de compuestos del petróleo como la gasolina y los solventes orgánicos; incendios, reacciones químicas en la atmósfera.	Salud: Trastornos en el sistema respiratorios; algunos hidrocarburos provocan cáncer.
Partículas Suspendidas totales (PST)	Partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera como polvo, cenizas, hollín partículas metálicas, cemento, polen	Combustible industrial y doméstico usando carbón petróleo y diesel; procesos industriales, incendios, erosión y erupciones volcánicas.	Salud: Irritación de las vías respiratorias su acumulación en los pulmones origina silicosis y la abestosis; agrava enfermedades como el asma y problema cardiovasculares. Materiales: Deteriora materiales de construcción. En la vegetación interfiere con la fotosíntesis. Disminuye la visibilidad y provoca la formación de nubes.
Oxidantes Fotoquímicos: Ozono (O ₃), Nitratos de.	Compuestos gaseosos incoloros producidos en presencia de la luz solar. Oxidan materiales no inmediatamente oxidables.	En la atmósfera los hidrocarburos reaccionan con los óxidos de nitrógeno.	Salud: Irritación de los ojos y el tracto respiratorio, se agravan las enfermedades respiratorias y cardiovasculares.
Peroxiacétilo y algunos aldehídos	Oxígeno gaseoso.	influencia de la luz solar	En la vegetación se producen lesiones en las Hojas y limitación en el crecimiento, hay disminución en la visibilidad.
Plomo (Pb.)	Metal pesado no ferroso en forma de vapor, aerosol o polvo.	Combustión de gasolina que contiene plomo; minería, fundición y procesos industriales.	Salud: Se acumula en los órganos del cuerpo: causa anemia, lesiones en los riñones y el sistema nervioso central (Saturnismo)

Fuente: www.minamb.gov.ve



III.3.3. ESTUDIOS DE LA VARIABLE AIRE EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

La única forma de saber con certeza si existen, si se están generando, o si se están empeorando los problemas de la contaminación del aire es mediante la medición de los contaminantes. En el caso particular de la Universidad Simón Bolívar, poco se ha venido haciendo en materia de investigación al abordar el estudio de la calidad de aire en el campus universitario.

Es por ello que el objetivo fundamental de esta parte del documento, es inventariar las iniciativas que han atendido las emisiones de contaminantes atmosféricos en la sede Sartenejas.

La recopilación de información reflejó lo siguiente:

Cuadro N. 10 PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA VARIABLE AIRE EN LA USB-SARTENEJAS

	Fuente de Información	Estudios revisados / Encontrados
	Profesores contactados vía correo electrónico y entrevista personal	3 profesores relacionados en el tema ambiental. Coordinadora de Química Prof. Elena Ehrmann, el Prof. Jubilado Nelson Lope Bello y la prof. Aivlé Cabrera
	Proyectos de postgrado relacionados con la variable aire	2 trabajos de Maestría culminados y 1 en proceso
	Mini proyecto de pregrado relacionado con la contaminación atmosférica en la USB	1 Micro proyecto de pre grado.
	Trabajo de pregrado.	1 Trabajo preceptivo elaborado como proyecto de asignatura. Curso: PLX-227 Ciudad y Calidad Ambiental

Las indagaciones anteriores responden a iniciativas de estudiantes y profesores que están abordando los problemas locales del Campus a través de diagnósticos perceptivos aislados. Para conocer los factores y variables tomados en cuenta se detallan los alcances de cada una de estas iniciativas:



Cuadro N. 11 RESUMEN DE ESTUDIOS ENCONTRADOS SOBRE LA VARIABLE AIRE EN LA USB-SARTEÑEJAS

Código	Nombre y año	Autor y tipo de Estudio	Dependencia	Aspectos resaltantes
ESA AIR 1	"Evaluación de Compuestos Orgánicos Volátiles en ambientes de la Universidad Simón Bolívar". Septiembre 2008- Marzo 2010	Br. Inojosa Marcel / Tutora Prof. Aivlé Cabrera. Tesis de Grado	Departamento de Química	En este trabajo realiza el estudio tanto cualitativo como semi cuantitativo de Compuestos Orgánicos Volátiles detectables con la técnica de Microextracción en Fase Sólida, que están presentes en varios tipos de ambientes de trabajo de la Universidad Simón Bolívar.
ESA AIR 2	Partículas Totales Suspendidas en el Aire en las Zonas de Alto Flujo Vehicular de la USB. 2007.	Br (es). Figuera Anisabel y Gonsalves Zulaika.. Tutora Prof. Ursula Ehrmann Miniproyecto de Ingeniería Química (EP 4103)	Departamento de Procesos	La presente investigación tiene como objetivo evaluar la calidad de aire en las adyacencias de la zona de mayor circulación de autobuses de la Universidad Simón Bolívar, en términos del material particulado (MP) y el contenido de hidrocarburos aromáticos policíclicos presentes en el mismo. Este trabajo determina las partículas totales suspendidas (PTS) en el aire en una zona de alto flujo vehicular (AFV) durante días de actividad normal (AN) y durante un fin de semana (FS) y en una zona de bajo flujo vehicular (BFV).
ESA AIR 3	Evaluación y Diagnóstico Ambiental Del Laboratorio "B" (Secciones Biología y Polímeros USB). 2003.	Francisco Javier Jiménez González / Tutora Prof. Mónica Kraüter Tesis Maestría	Dirección de Postgrado / Desarrollo y Ambiente	El informe toma en cuenta La expulsión de vapores contemplados dentro de los Impactos ambientales, así como las concentraciones ambientales permisibles (CAP) de sustancias químicas que pasan al aire o la atmósfera en forma de



				polvo, gases, vapores o humos. La evaluación se hace siguiendo la metodología de Normas COVENIN -ISO 14000.
ESA AIR 4	Evaluación del Desempeño Ambiental de Los Laboratorios de Química de USB. 2003.	José González Mc Grie / Tutora Prof. Mónica Kraüter Tesis Maestría	Dirección de Postgrado / Desarrollo y Ambiente	Dentro de esta evaluación se toma en cuenta el Decreto 638, el cual tiene como objeto establecer las normas para el mejoramiento de la calidad del aire y la prevención y control de la contaminación atmosférica, que en el caso de los laboratorios se produce bajo el esquema de fuente fija capaz de generar emisiones y partículas.
ESA AIR 5	Contaminación Ambiental en la Universidad Simón Bolívar. Marzo, 2010.	Miguel Rivas, Manuel Gonzalez Euclides Fernández Tutora Prof. Sandra Ornés. Informe de Pregrado Curso: PLX-227 "Ciudad y Calidad Ambiental"	Departamento o Planificación Urbana	Este estudio parte de un diagnóstico perceptivo para determinar que en materia de contaminación del aire, el humo de los autobuses y los carros, así como los malos olores de la basura, de los baños y cloacas en áreas determinadas de la USB, son los causantes de la contaminación en el aire del Campus.

El trabajo de tesis Codificado como ESA AIR 1 se encuentra reseñado como "en proceso". La profesora Aivlé, en su calidad de tutora ofreció la data obtenida por el estudiante después de que defendiera el trabajo ante las instancias competentes: "Estamos en pleno análisis y discusión de muchísimos datos, por lo que habría que esperar a que -el Br. Inojosa- defienda la tesis...Yo espero que máximo a principios del trimestre próximo -Abril-Junio-, Marcel pueda defender su trabajo". Al momento de la entrega de este informe aún no se había tenido acceso a esta información.

Los efectos de los COV para la salud del personal pueden variar mucho según el compuesto (desde un alto grado de toxicidad hasta ausencia de efectos conocidos). Estos efectos dependerán de la naturaleza de cada compuesto, del grado y del período de exposición al mismo.



El trabajo codificado como ESA AIR 2 afirma que La concentración de PTS en la USB es baja en comparación con los límites establecidos por la legislación venezolana, lo que clasifica a la USB como una zona de aire limpio. Esta investigación determinó la cantidad de partículas totales suspendidas en el aire del campus en zonas de alto y bajo flujo vehicular, durante días de actividad normal y fines de semana. Dichas partículas estuvieron por debajo de 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, límite superior para aire limpio establecido en el decreto 638 de la Ley Orgánica del Ambiente, en su artículo 5.

Cuadro N. 12 RELACIÓN DE LA NORMATIVA 638 CON LAS CONCENTRACIONES DE PTS EN LA USB

Decreto 638 de la Ley Orgánica del Ambiente. Artículo 5		Universidad Simón Bolívar			
Partículas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Lugar	Partículas	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
< 75	Aire limpio	Localización 1	USB FEII-AFV (Univ., frente al edificio Física y Electrónica II (parada de autobuses, zona de Alto Flujo Vehicular, días de semana)	52	Aire limpio
			USB FEII-BFV (Univ., frente al edificio Física y Electrónica II, zona de Bajo Flujo Vehicular, fin de semana)	35	Aire limpio
201-300	Aire altamente contaminado	Localización 2	USB RECA (Unv. detrás del Restaurante Escuela Camurí Alto, bajo flujo vehicular)	48	Aire limpio
> 300	Aire muy contaminado				

Fuente: Artículo 5º del decreto 638. Las unidades estándar son microgramos (μg) por metro cúbico.

A sí mismo, el estudio indica que la universidad cuenta con un nivel alto de dispersión de aire, ya que no se encontraron diferencias significativas entre las localidades de alto y bajo flujo vehicular. Aunque, la USB puede ser catalogada como una zona de aire limpio, las partículas totales suspendidas de la universidad contienen hidrocarburos aromáticos policíclicos asociados (HAPs), lo que representa un riesgo significativo para la salud.

La combustión de combustibles fósiles es la principal fuente de emisión de HAPs. Según la ATSDR (Agencia para el registro de sustancias tóxicas y enfermedades), los HAPs pueden encontrarse disueltos en el aire o adheridos a partículas de polvo. Se puede estar expuesto a los HAPs al respirar aire con humo emisiones del



tubo de escape de automóviles, de cigarrillos, caminos de asfalto o humo de la combustión de productos agrícolas. La legislación venezolana no establece límites de emisión permitidos de HAPs (Figuera A. y Gonsalvez Z., 2007)

Por lo cual el trabajo recomienda realizar la discriminación de las PTS por tamaño y estudiar otros parámetros como la presencia compuestos orgánicos disueltos, metales pesados, niveles de CO, ozono, SO_x y NO_x, a fin de completar la evaluación de la calidad de aire, y determinar si las condiciones mecánicas y la gestión de los autobuses en la USB requieren acciones.

Los trabajos de Maestría codificados como ESA AIR 3 y ESA AIR 4 buscan evaluar el conocimiento del marco legal ambiental vigente, en el ámbito de trabajo, con relación a emisiones atmosféricas en forma de gases, vapores, humos, partículas, polvos, neblinas, en la USB.

ESA AIR 5 parte de un diagnóstico perceptivo para determinar que en materia de contaminación del aire, el humo de los autobuses y los carros, así como los malos olores de la basura, de los baños y cloacas en áreas determinadas de la USB, son los causantes de la contaminación en el aire del Campus.

III.4 PAISAJE CONSTRUIDO

A los efectos del presente informe, se entenderá como paisaje construido el espacio que rodea a las actividades y al hombre, intervenido por éste último, haciendo uso de ciertos recursos naturales, y que responde a un patrón de ocupación específico, que pueden estar acorde o no con las necesidades funcionales de la ciudad o un sector de ella.

En este contexto, forman parte del paisaje construido: los jardines, las edificaciones y la vialidad, componentes que tienen su rol bien diferenciado dentro de la dinámica urbana, y específicamente en la de la Universidad Simón Bolívar; por lo que se tratarán en dos bloques para su mayor comprensión: jardines-edificaciones y vialidad, acompañado de otro componente asociado como lo es el transporte.

La principal fuente de información resultó ser la Dirección de Planta Física, y en segundo orden, la Dirección de Planificación Urbana, a partir de informes de pregrado correspondientes a estudios generales y cursos de la carrera de urbanismo; teniendo como resultado el siguiente balance:

Cuadro N. 13 PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN VINCULADA CON EL PAISAJE CONSTRUIDO (EDIFICACIONES Y JARDINES) DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.

Fuente de información	Estudios obtenidos/revisados
Dirección de Planta Física	32
Dirección de Cultura	1 (a cargo de Planta Física)



PTS	1 (incluido en total de Planta Física)
Coordinación de Licenciatura en Biología	1
Bomberos Voluntarios de la USB	1 (incluido en total de Planta Física)
Asociación de Amigos de la USB	1
Asociación de Jubilados de la USB	1 (a cargo de Planta Física)
Departamento de Planificación Urbana (Curso PLX-227)	4
Coordinación de Estudios Urbanos (Curso PL-3411)	1
TOTAL	41

Cuadro N. 14 PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN VINCULADA CON LA VIALIDAD Y EL TRANSPORTE DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.

Fuente de información	Estudios obtenidos/revisados
Dirección de Planta Física	12
Dirección de Seguridad Integral	1 (incluido en el total de Planta Física)
Postgrado en Transporte Urbano	1
Coordinación de Estudios Urbanos	3
Dpto. Planificación Urbana. (Curso PLX-227 y PL-3411)	9
TOTAL	25

Sin embargo, resulta valiosa la incipiente participación de otras direcciones, coordinaciones, asociaciones, postgrados e institutos autónomos, en la generación de estudios y proyectos que permitan atender las necesidades del campus; condición que amerita ser impulsada y estimulada, resultado del capital humano universitario existente; y al mismo tiempo canalizar la búsqueda de financiamiento externo para la concreción de los mismos.

Entendido el contexto del paisaje construido, a continuación se detallan cada uno de los componentes:

III.4.1. JARDINES

Los jardines corresponden a los espacios mayoritariamente naturales, al aire libre, que representan un valor patrimonial ambiental importante, y que han sido enriquecidos y valorizados por la intervención del hombre en torno a su orden, distribución y función. Estos espacios tienden a cumplir una función recreacional pasiva, para el disfrute, contemplación y descanso del usuario.



Fuente: Dir.Planta Física / Pag.Web.USB-Coord.Ing.Computación

En el caso particular de la Universidad Simón Bolívar, el diagnóstico realizado permitió identificar dos (2) estudios a los cuales se tuvo acceso, tal como se expresa en el siguiente cuadro:

Cuadro N. 15 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO-JARDINES DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.

JARDINES			
Nombre y año	Autor / Tipo de estudio	Dependencia	Código de la Ficha
 	Proyecto de reacondicionamiento del Parque de los Jubilados de la USB. (2010) Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física Asociación de Profesores Jubilados	ESA-PC13
Rescate de la obra escultórica del lago de los jardines de la USB (2008-2009)	Alfredo Ramírez (Restaurador Coordinador)- Dirección de Cultura/ Proyecto de Restauración	Dirección de Cultura Dirección de Planta Física	ESA-PC14

El primero, corresponde a un parque natural, y el segundo al rescate de una de las obras escultóricas de la USB (autoría de Cruz Diez), integrada a la naturaleza en sus jardines anteriores; y ambos proyectos tienen como característica común que son proyectos institucionales de pequeña escala, realizados en los dos últimos



años, siendo iniciativa el primero del gremio profesoral jubilado y el segundo de la Dirección de Cultura. Ambos han sido parcialmente ejecutados y se espera poder continuar con las etapas siguientes.

Estos pequeños esfuerzos evidencian el interés de parte de la comunidad universitaria en la preservación de su patrimonio ambiental y artístico, memoria de su paisaje construido.

Sin embargo, resultaría interesante ampliar las acciones de conservación y valorización de estos importantes espacios dentro del campus, considerando la fauna, la flora, más allá de los inventarios; el mobiliario urbano funcional asociado a estos lugares, y la señalización por ejemplo del nombre de las especies, de la historia de los jardines, normas de uso, y orientación hacia el resto del campus.

De esta forma, se estaría transmitiendo la memoria usebista, reforzando el sentido de pertenencia al lugar, y en consecuencia, su cuidado por parte de todos sus usuarios.

III.4.2. EDIFICACIONES

Las edificaciones son los espacios construidos, planificados y diseñados por el hombre, bajo un concepto y patrón determinado, que albergan y permiten el desarrollo de las diferentes actividades humanas. Estas actividades pueden ser individuales y/o colectivas, de diferentes intensidades, siempre y cuando se puedan realizar bajo condiciones de resguardo y confort.

En el caso de la Universidad Simón Bolívar, existe un total de 41 edificaciones sobre las 275 has. aproximadas que posee todo el campus, entre edificaciones destinadas a la actividad de enseñanza e investigación, las funciones administrativas, y los servicios en general.





Fuente: Pag.web USB / Alumnos PLX 227-2010/ Dir.Planta Física/ Google: www.panoramio.com

Del total de información recabada en torno a las edificaciones (estudios, renovaciones, reordenamiento o nuevas construcciones), se pudo tener acceso a treinta y nueve (39) estudio y/o proyectos, a cargo mayoritariamente de la Dirección de Planta Física de la universidad, los cuales se enfocan fundamentalmente en el aprovechamiento y la consolidación de las edificaciones con mayor data y que no evidencien problemas estructurales, así como el aprovechamiento de las zonas vacantes del campus para la construcción de nuevas edificaciones, hacia la zona norte y sur del campus, lo cual representa el 55% del total de estudios y proyectos revisados (Ver cuadro 16).

Cuadro N. 16 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO (EDIFICACIONES Y JARDINES) SEGÚN SECTOR DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.

Sectores de la Universidad	Cantidad (ABS.)	(%)
Pabellones	6	15%
Zona Norte	9	22,5%
Zona Sur	13	32,5%
Zona Deportiva	1	2,5%
Zona Central	1	2,5%
Jardines	1	2,5%
Contexto Inmediato	1	2,5%
Toda la Universidad	8	20%
TOTAL	40	100%

Precisando en el alcance de estos estudios y proyectos, amerita destacar, sobre la base del listado total (Ver cuadro No.17), el esfuerzo que se realiza en torno al sector de los pabellones, el mas deteriorado de la universidad; y su necesidad de



replantearlo ante los retos de la actualidad académica; así como la búsqueda del mejoramiento y la ampliación de algunos de los servicios demandados dentro del campus, tales como alimentación, reproducción, sede de grupos organizados que hacen vida en la universidad y que prestan un servicio de interés colectivo, entre otros.



Fuente: Guinand-Lozano-Ramos.



Fuente: Pachon-Rojas-Herrera-Vivas.

En general, existe un reconocimiento generalizado de la necesidad del reordenamiento de las edificaciones existentes, a los fines de adecuarlas a la función que cumplen en la actualidad y facilitar el acceso a las personas con movilidad reducida. Esto incluye el mejoramiento de las redes de servicios e infraestructura, variable altamente dependiente del presupuesto disponible.

Cuadro N. 17 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO-EDIFICACIONES DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.

EDIFICACIONES			
Nombre y año	Autor / Tipo de estudio	Dependencia	Código de la Ficha
Centro de Biodiversidad Marina	Dpto. Proyectos de Planta Física./Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC2
Centro de Mantenimiento y Confiabilidad (2009-2010)	Dpto. Proyectos de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC3
Proyecto de Almacén de Desechos Peligrosos (2009)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Ante-Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC5
Proyecto Centro de Servicios Aulas (CSA) (2008)	Dpto. Proyectos de Planta Física/ Proyecto y estudio de impacto ambiental	Dirección de Planta Física	ESA-PC6



Estudio Cubierta de Techos de los Pabellones (2009)	GIPA/ Estudio	Dirección de Planta Física	ESA-PC7
Levantamiento y Proyecto de Sistema de Extracción para el Edif. Química y Procesos.(2009)	Inversiones Raf-San C.A / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC8
Proyecto de construcción de Depósitos y Patios de Almacenamiento para Contenedores de Basura.(2010)	Dpto.Proyectos de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC9
Plan Maestro del Sector de los Pabellones (2007)	Dpto.Proyectos de Planta Física Proyecto y estudio de impacto ambiental	Dirección de Planta Física	ESA-PC10
DIDACTRON – Centro de Divulgación de la Ciencia. Museo Interactivo. (2010)	PTS-Planta Física/ Anteproyecto	PTS-Dirección de Planta Física	ESA-PC11
Proyecto de nueva Sede para los Bomberos Voluntarios de la USB. (2010)	Bomberos Voluntarias de la USB-Planta Física / Idea de Proyecto	Dirección de Planta Física- Bomberos Voluntarios de la USB	ESA-PC12
Reubicación de servidores del Edif. MYS (2009)	Ing. Humberto Altuve Godoy / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC15
Proyecto de reordenamiento del Edif. Básico II (2008-2009)	Dpto.Planificación de Planta Física/ Anteproyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC16
Proyecto de reordenamiento del Edif. MYS – PB y Piso 1 (2009)	Dpto.Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC17
Proyecto de reordenamiento del Edif. de Comunicaciones (2009)	Dpto.Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC18
Proyecto de reordenamiento del Edif. Química y Procesos (2009)	Dpto.Planificación de Planta Física/ Anteproyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC19
Plan de Zonificación del sector norte de la USB (2009)	Dpto.Planificación de Planta Física/ Anteproyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC20
Proyecto de mejoramiento del Complejo de Auditorios (2007)	Dpto.Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC21



Proyecto de mejoramiento de los accesos del auditorio del Edif. de Energética. (2009-2010)	Dpto. Proyectos de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC22
Plan de ubicación de puntos de comida express (2009)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC23
Plan de mejoramiento de los sanitarios (2005)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC24
Proyecto de arquitectura para el Pabellon 4A (2009)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC25
Proyecto de remodelación de la Galería de Arte del Edif. Biblioteca. (2008-2009)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC26
Proyecto de pantallas de publicidad para información universitaria (2007)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC27
Proyecto de reparación de las canchas de tenis y terraza de la piscina del complejo deportivo de la USB (2007-2009)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC28
Proyecto de unidad educativa (anexo a la escuela de música) (2000)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC29
Construcción de pozo profundo y sistema de bombeo en la USB, Valle de Sartenejas. Municipio Baruta, Estado Miranda. (2008)	Hidráulica Da Cruz DG, C.A./ Memoria Descriptiva y Presupuesto	Dirección de Planta Física	ESA-PC30
Sistemas de control de acceso en unidades.	Dpto. Planificación de Planta Física/ Estudio Técnico	Dirección de Planta Física	ESA-PC36
Acondicionamiento general servicio de comedores MYS y CES.	Dpto. Planificación de Planta Física/ Estudio Técnico	Dirección de Planta Física	ESA-PC37
Proyecto sector La Limonera	Dpto. Planificación y Dpto. Proyectos de Planta Física/ Ideas, Anteproyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC38
Desarrollo del Área Rental Sartenejas en terrenos de PTS.	Dpto. Planificación y Dpto. Proyectos de Planta Física/ Ideas,	Dirección de Planta Física	ESA-PC39



	Anteproyecto		
Laboratorio de aprendizaje orientado por proyectos	Dpto. Planificación de Planta Física/ Anteproyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC40
Plan Maestro de la USB (xxx)	Dpto. Planificación de Planta Física/ Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-PC41
Requerimientos de infraestructura, servicios y otras necesidades en el área de pabellones de biología de la USB. (2009).	CE-BIO- Coordinación de Licenciatura en Biología / Informe de diagnóstico	Coordinación de Licenciatura en Biología	ESA-PC1
Centro de Servicios Estudiantiles (CSE) (2009)	Diseños y Proyectos 3455PC, C.A.-Arq. Oscar Capiello/ Proyecto	Asociación de Amigos de la USB	ESA-PC4
Evaluación de la limpieza de la USB. (2001)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PL-3411)	Coordinación de Estudios Urbanos	ESA-PC31
Evaluación del estado físico de las estructuras que conforman el conjunto de edificaciones de la USB (2001)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Departamento de Planificación Urbana	ESA-PC32
Aplicación de la Agenda 21 a las instalaciones de la USB. (2001)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Departamento de Planificación Urbana	ESA-PC33
Diagnóstico de la limpieza y el estado físico de la USB. (2002)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Departamento de Planificación Urbana	ESA-PC34
Estado, usos y actividades de las edificaciones de la USB. (2010)	Sandra Ornes (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Departamento de Planificación Urbana	ESA-PC35

Adicionalmente, reconociendo que la mayoría de los estudios y proyectos son resultado de la iniciativa institucional; no es despreciable la participación de la comunidad estudiantil en la generación de diagnósticos de la USB, a través de los cursos de estudios generales e iniciativas en términos globales; que pueden constituir un apoyo para la propia institución y la base para una efectiva toma de decisiones. Ver cuadro 18.



Cuadro N. 18 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO-(EDIFICACIONES Y JARDINES) DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS, SEGÚN SUB-CATEGORÍA.

Sub categorías de Proyectos	Cantidad de Estudios / Proyectos	Año del Estudio /Proyecto	Categoría del Autor	Tipo de Informe
Mejoras de la infraestructura y servicios en general de las edificaciones y los espacios construidos	24	2001-2010	Estudiantes: 6 Institucionales: 18	Diagnósticos: 6 Anteproyecto: 0 Proyectos: 18
Nuevas construcciones	14	2000-2010	Institucionales: 14	Anteproyectos y Proyectos: 14
Planes maestros y Planes de zonificación	3	2007-2009	Institucionales: 3	Anteproyectos o Proyectos: 3
TOTAL	41		Estudiantes: 6 Institucionales: 35	Diagnósticos: 6 Anteproyectos: 0 Proyectos: 35

Igualmente, llama la atención, la propuesta de nuevas edificaciones para albergar nuevas actividades, cónsonas a las necesidades de los tiempos modernos; lo cual evidencia una intención por renovarse, redefinirse, en armonía con nuestro pasado existente.

Algunos de estos proyectos han sido parcialmente ejecutados; y dada la magnitud y alcance de muchos de ellos; es fundamental contar con un importante presupuesto (público, privado o mixto) para poder continuar.



Sin embargo, de acuerdo a la información a la que se pudo tener acceso, fue notoria la ausencia de estudios y proyectos específicos para los salones de clase, a pesar de ser los espacios que mayormente permanecen ocupados y que demandan un programa continuo de mantenimiento y mejoramiento, en beneficio de la comunidad universitaria y la calidad de la enseñanza.



En consecuencia, convendría continuar realizando las propuestas de reordenamiento de todas las edificaciones, incluyendo los salones de clase, de acuerdo a las necesidades de sus usuarios, a los fines que los mismos sean ejecutados en función de la disponibilidad presupuestaria y su prioridad.

Fuente: Guinand-Lozano-Ramos. / Dir. Planta Física.



III.4.3. VIALIDAD

La vialidad es entendida como la infraestructura planificada y construida por el hombre para facilitar el movimiento de bienes y personas, desde un origen hasta un destino; a través de diferentes medios de transporte. Esta vialidad debe corresponderse con las necesidades de desplazamiento y las características de su población usuaria, a los fines de garantizar su adecuado funcionamiento dentro del contexto sectorial que se trate o urbano; y en consecuencia, evitar las condiciones de caos y congestión.



Fuente: Alumnos PLX 227-2010 y Google/Universia.



Fuente: Dirección Planta Física.

En este contexto, la vialidad dentro del Campus de la USB, facilita la conexión entre los diferentes espacios públicos, jardines y edificaciones, y reconociendo la



importancia de este componente, se logró acceder a un total de diez y siete (17) informes y proyectos, de los cuales el 20% se proponen para las zonas norte y sur, y el 68% son estudios, proyectos y propuestas de carácter integral y su ámbito de implementación corresponde con toda la superficie del campus. (Ver cuadro N. 19).

Por otra parte, y de manera más detallada, se evidencia que el interés o preocupación fundamental de estos proyectos ha estado en torno a resolver el problema del estacionamiento, la accesibilidad para personas con movilidad reducida, y obras de infraestructura de apoyo al sistema del transporte. (Ver cuadro N. 20)

Cuadro N. 19 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO (VIALIDAD Y TRANSPORTE) SEGÚN SECTOR DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS.

Sectores de la Universidad	Cantidad (ABS.)	(%)
Pabellones	0	0%
Zona Norte-Sur	5	20%
Zona Deportiva	0	0%
Zona Central	0	0%
Jardines	1	4%
Entrada a la Universidad	2	8%
Toda la Universidad	17	68%
TOTAL	25	100%

Cuadro N. 20 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON LA VIALIDAD DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

VIALIDAD			
Nombre y año	Autor / Tipo de estudio	Dependencia	Código de la Ficha
Plan de movilidad para discapacitados (2008)	Dpto. Planificación de Planta Física / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT1
Proyecto de parada de autobuses – sector Edif. Aulas y anteproyecto de parada y plaza –sector MYS. (2008-2009)	Dpto. Proyectos de Planta Física / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT2
Diseño de taller de autobuses (2005)	Dpto. Proyectos de Planta Física /	Dirección de Planta Física	ESA-VT3



	Proyecto		
Proyecto de asfaltado general de la USB (2005)	Dpto. Proyectos de Planta Física / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT4
Proyecto de sistema de control de acceso al Estac. del Edif. Energética y Básico I (2009)	Tecmaster C.A.	Dirección de Planta Física	ESA-VT5
Proyecto de mejoramiento de la salida vial de la USB. (2006)	Dpto. Planificación de Planta Física / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT6
Programa de sistema de información y señalización integral de la USB (2007)	Dpto. Planificación de Planta Física / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT7
Proyecto de conexión USB-PTS (2007)	Dpto. Planificación de Planta Física / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT8
Proyecto de sistema de cámaras de vigilancia (2007)	Dpto. Planificación de Planta Física- Dirección de Seguridad Integral / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT9
Proyecto de alumbrado público	Dpto. Planificación de Planta Física / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT10
Proyecto de aceras del corredor principal acceso principal-rectorado	Dpto. Planificación de Planta Física / Proyecto	Dirección de Planta Física	ESA-VT11
Propuesta dimensionada de la demarcación frente a la USB (2003)	Eudaldo Vila	Dirección de Planta Física	ESA-VT15
Estudio del sistema vial, estacionamientos y red peatonal de la USB (2001)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT18
Estudio de la vialidad y señalización interna de la USB (2002)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT19
Diagnóstico general del estado de los estacionamientos de la USB (2002)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT20
Problemas asociados al sistema peatonal en la USB (2002)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT21
Accesibilidad en la Universidad Simón Bolívar (2010)	Sandra Ornes (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT25



Por otra parte, y de acuerdo a su alcance, se pudo evidenciar que aproximadamente el 52% corresponden a planes y estudios integrales, quedando en segundo lugar las mejoras integrales de la infraestructura (28%), tan necesarios para la comunicación.

Cuadro N. 21 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL PAISAJE CONSTRUIDO (VIALIDAD Y TRANSPORTE) CAMPUS SARTENEJAS, SEGÚN SUB-CATEGORÍA.

Sub categorías de Proyectos	Cantidad de Estudios / Proyectos	Año del Estudio / Proyecto	Categoría del Autor	Tipo de Informe
Mejoras integrales a nivel de toda la infraestructura	7	2003-2007	Institucionales: 7	Anteproyecto o Proyectos: 7
Nuevas construcciones	5	2005-2009	Institucionales: 5	Anteproyectos o Proyectos: 5
Planes integrales y Estudios	13	2001-2010	Estudiantes: 10 Institucionales: 15	Diagnósticos: 12 Anteproyectos o Proyectos: 1
TOTAL	25		Estudiantes: 10 Institucionales: 15	Diagnósticos: 12 Anteproyectos y Proyectos: 13

De este esfuerzo cabe destacar la amplia voluntad de los estudiantes en cursar asignaturas generales de urbanismo, por lo que debemos seguir promocionando la sensibilización de nuestra comunidad en el mantenimiento y conservación de nuestra vialidad, bajo un esquema de corresponsabilidad, donde a través de los diagnósticos de los estudiantes se puede avanzar en la ejecución de las diferentes propuestas.

III.4.4. TRANSPORTE

El transporte es el medio o vehículo a través del cual se trasladan personas y bienes, desde un lugar de origen hacia otro de destino, en adecuadas condiciones de seguridad y confort; y en el caso de la universidad Simón Bolívar, es un servicio a la comunidad universitaria. Dicho servicio puede ser ofrecido y operado por empresas tanto públicas como privadas, y priva el interés colectivo.

Al canalizar la búsqueda de los estudios y proyectos asociados a este componente, solamente se pudo acceder a ocho (8) informes, centrados fundamentalmente en la identificación de los principales problemas de un sector o todo el campus; y en segundo orden, algunas propuestas de solución de los





problemas identificados. Estas propuestas están orientadas hacia el mejoramiento, conservación y ampliación de la planta física, dejando de lado la evaluación de otras modalidades del sistema de transporte, distintas al vehículo particular y los autobuses, al menos al interior del campus, dando un paso hacia la sostenibilidad. (Ver cuadro N.22).



Otra cifra interesante muestra que el 100 % son iniciativas de los estudiantes (pregrado-postgrado), lo que constituye un indicador de una nueva generación que piensa distinto y pueden aportar sus ideas para el bien común.

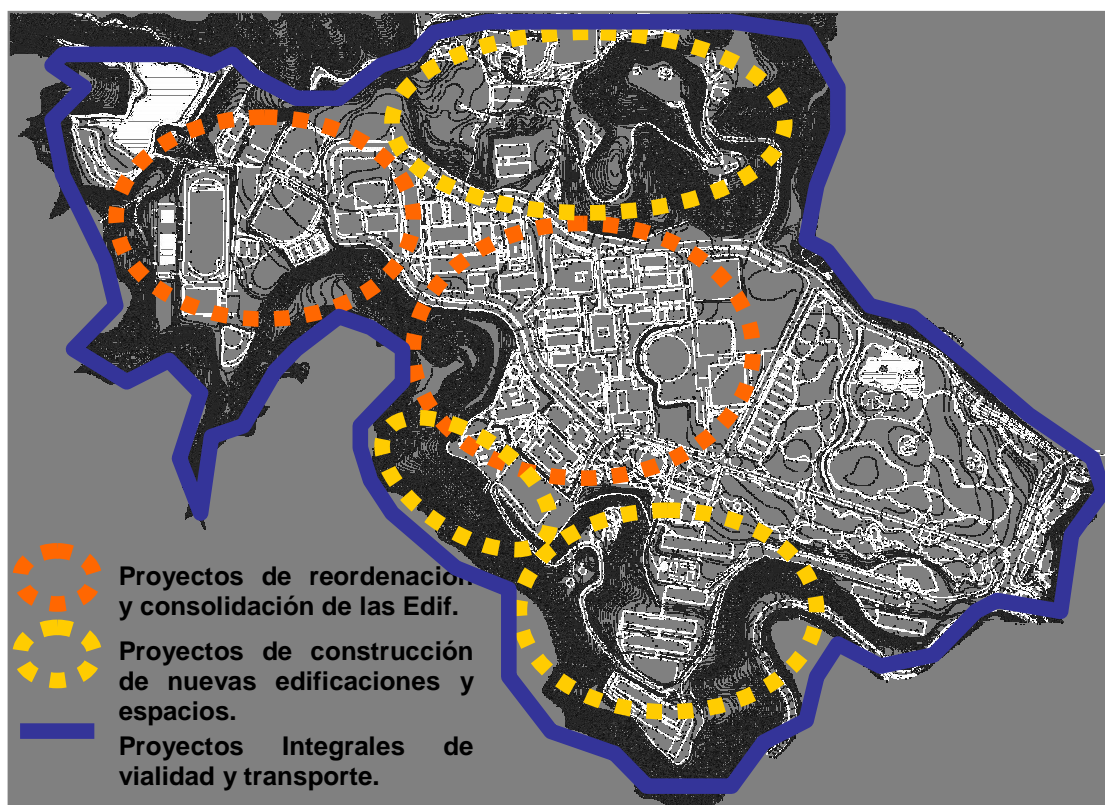
Fuente: Planta Física.

Cuadro N. 22 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ASOCIADOS CON EL TRANSPORTE DE LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

TRANSPORTE			
Nombre y año	Autor / Tipo de estudio	Dependencia	Código de la Ficha
El transporte y su intervención en el ambiente dentro de la USB (2001)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT17
Problemática del transporte público de la USB (2002)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT22
Tránsito y transporte. Efectos del tránsito de la USB. (2001)	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PL-3411)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT23
Análisis y propuesta del servicio de transporte de la USB (2010)	Sandra Ornés (Tutor) / Informe de pre-grado (PLX-227)	Dpto. de Planificación Urbana	ESA-VT24
Evaluación del servicio de transporte de estudiantes en la USB: operación y calidad de servicio.	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PL-3411)	Coordinación de Estudios Urbanos	ESA-VT12
Sistema de transporte en la USB	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PL-3411)	Coordinación de Estudios Urbanos	ESA-VT13
Estudio de la demanda de viajes para la USB.	Rosa Chacón (Tutor) / Informe de pre-grado (PL-3411)	Coordinación de Estudios Urbanos	ESA-VT16
Propuesta de un terminal interno para el servicio de transporte colectivo de la USB (2007)	Ingrid Salomón (Tutor) / Informe de post-grado	Coordinación del Postgrado de Transporte Urbano	ESA-VT14

Finalmente, se puede concluir que cada uno de los proyectos inventariados y asociados con los jardines, las edificaciones, la vialidad y el transporte, abarcan las diferentes áreas del campus, en mayor o menor medida, y dependiendo de las particularidades de cada componente. (Ver figura N.9)

Figura N. 9 **ÁMBITO TERRITORIAL DE INTERVENCIÓN DEL PAISAJE CONSTRUIDO, CAMPUS SARTENEJAS**



El compromiso es atender, en su justa medida, a cada uno de los actores que demandan la satisfacción de sus necesidades y el funcionamiento de la USB bajo condiciones de eficiencia, eficacia, y sostenibilidad.

Igualmente es importante superar las debilidades existentes y promover la búsqueda de mecanismos financieros alternativos para garantizar la puesta en ejecución de los proyectos existentes.



FORTALEZAS	DEBILIDADES
Los estudios y proyectos se derivan de esfuerzos institucionales, así como de iniciativas de los estudiantes.	En el breve tiempo del diagnóstico, no se identificaron proyectos de actualización y modernización de las aulas de clase, en términos de uso de tecnologías de información y mobiliario.
Interés y compromiso por renovar y consolidar la planta física existente y sustituir aquella que haya cumplido su vida útil.	No son evidentes en los proyectos de viabilidad consultados, la ampliación de los modos de transporte a ser utilizados internamente en el campus.
Los esfuerzos se centran en intervenciones a nivel de reordenamiento de los espacios, para mejorar las condiciones de accesibilidad, servicios y su calidad.	Desequilibrio entre necesidades constructivas y presupuesto para atenderlas.

III.5 DESECHOS

Al revisar la bibliografía sobre la temática de los desechos, aparece una cantidad nada despreciable donde se refiere al tema a partir de diversos puntos de vista, desde una amplia gama de definiciones con marcadas diferencias entre la terminología, extensas clasificaciones y tipologías. Lo cierto es, que en términos sencillos ha sido aceptado como concepto de desechos sólidos a todos aquellos que proceden de actividades humanas y de animales que son normalmente sólidos y que se desechan como inútiles o indeseados.

Para los efectos del presente estudio las definiciones seleccionadas corresponden a las precisadas en la LEY DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS del 18 de noviembre de 2004, y en el decreto 2216; "NORMAS PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS DE ORIGEN DOMÉSTICO, COMERCIAL, INDUSTRIAL, O DE CUALQUIER OTRA NATURALEZA QUE NO SEAN PELIGROSOS" del 23 DE ABRIL DE 1992; por ser los instrumentos legales que regulan dicha materia en Venezuela, estableciendo como desechos, en la ley que es " Todo material o conjunto de materiales resultantes de cualquier proceso u operación, para los cuales no se prevé un destino inmediato y deba ser eliminado o dispuesto en forma permanente" el concepto que refiere, y de acuerdo al decreto la definición que se ajusta a desecho corresponde a "Material o conjunto de materiales resultantes de cualquier proceso u operación que esté destinado al desuso, que no vaya a ser utilizado como materia prima para la industria, reutilizado, recuperado o reciclado.

Es necesario aclarar además, las diferencias que existen en cuanto los términos desechos (ya descritos) y residuos. Los residuos están definidos en la ley como "Es todo material resultante de los procesos de producción, transformación y utilización, que sea susceptible de ser tratado, reusado, reciclado o recuperado, en las condiciones tecnológicas y económicas del momento específicamente por la extracción de su parte valorizable". En cuanto al decreto 2216, no hace ninguna aclaratoria al respecto, pero en la búsqueda de llegar a un consenso en



las definiciones, se presenta lo referido en la Ordenanza Municipal del Municipio Chacao, que establece "Todas las sustancias u objetos que el poseedor ya no considera de suficiente valor para ser retenido, pero que pueden ser tratados, reusados, reciclados o recuperados a través del uso de diversas tecnologías". Dado que se muestran diferencias significativas, el estudio tomará tal manifiesto.

Ahora bien, desde el punto de vista técnico se deben incluir una serie de prerrogativas que deben ser incorporadas, para lo cual se tomará como referencia al Instituto Nacional de Estadísticas, donde establece, de acuerdo al estudio realizado sobre "Situación de la generación y manejo de residuos sólidos, en Venezuela. AÑO 2006", que los desechos sólidos poseen diferentes tipologías y variadas clasificaciones, por ello indica; según los tipos de desechos (comunes y peligrosos); y, de acuerdo a la clasificación existen diversos alcances: según sus componentes (orgánicos e inorgánicos); de acuerdo a su origen, el cual corresponde a donde o quien los genera (residencial, comercial, industrial, biomédico, agrícola, de construcción o demolición); por su manejo (peligroso, patógeno, tóxico, inerte y no peligroso).

Los desechos sólidos comunes corresponde como lo indica su nombre, aquellos que se generan en las actividades diarias de cualquier ser humano, que puede ser orgánico o inorgánico y que su disposición en Venezuela se rige por el decreto N° 2216 bajo el marco de la Ley.

En cuanto a los desechos peligrosos comprenden las categorías de desechos que deben controlarse de conformidad con el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación esta normado por el DECRETO 2635. 1998: "Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos"; cuyo objeto es regular la recuperación de materiales y el manejo de desechos, cuando los mismos presenten características, composición o condiciones peligrosas representando una fuente de riesgo a la salud y al ambiente.

III.5.1. DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

Partiendo del concepto anterior, los desechos sólidos generados en el campus universitario pueden identificarse según sus componentes, como de tipo orgánico e inorgánico.

Los desechos sólidos orgánicos (se le denominan a los desechos biodegradables que son putrescibles): restos de alimentos, desechos de jardinería, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.

Los desechos sólidos inorgánicos (se le denomina a los desechos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del mismo y puede ocasionar accidentes al personal.



Para la obtención de la información relacionada con la temática de desechos no peligrosos, fue necesaria una búsqueda inicial en las diferentes coordinaciones, divisiones y departamentos; así como entrevistas con profesores y empleados quienes llevan a cabo actividades en el área.

A través de la Dirección de Servicios Generales, se pudo conocer la gestión realizada por la universidad para el manejo de los desechos, igualmente aportaron información sobre la operadora encargada del transporte (FOSPUCA), la frecuencia en la recolección (tres veces a la semana), los lugares de disposición dentro del campus universitario (seis puntos o depósitos temporales) coordinado a través del jefe de los servicios generales (Sr. Richard Colina) y una cuadrilla integrada por tres personas quienes llevan las labores de limpieza en los lugares de disposición o depósitos.



La Universidad genera una cantidad significativa de residuos y desechos de origen institucional. Opinión expresada por el Sr. Richard Colina. 2010

La Dirección de Servicios en particular tiene grandes puntos de generación de DRSNP

En entrevista con el Prof. Rubén Lugo se pudo conocer detalles de los trabajos y aportes de los estudiantes en el servicio comunitario que el coordina, proporcionando los documentos generados (doce en total), los cuales presentan propuestas de diseños para el sistema de gestión (compactación, cuarto refrigerados, biodigestor) así como un diagnóstico de la generación de desechos, donde se presenta por tipo de desechos y lugar de generación (Figura N.10).

Figura N. 10 BIODIGESTOR DE PRUEBA





En cuanto a la reunión llevada a cabo con la profesora, Nilla Pellegrini se pudo conocer el programa que lleva adelante sobre reciclaje el cual está enmarcado en el Proyecto "La Dimensión Ambiental en la USB" (Pellegrini, Reyes, Martín, Aguilera y Pulido, 2007), que tiene como objetivo principal incorporar la variable ambiental en el quehacer de todos los sectores de la universidad. En una primera fase de este programa se emprendió el proyecto de reciclaje de papel con la finalidad de recolectar, acopiar y vender el papel residual que se produce en la USB, para obtener fondos económicos adicionales para la universidad y por supuesto desarrollar actitudes pro-ambientales en los estudiantes.

En cuanto a los trabajos de grados relacionados con el tema y disponibles por el aporte del TSU, Richel Espinoza del Dpto, de Recuperación de Información de la Biblioteca Universidad Simón Bolívar, ambos están dirigidos al aprovechamiento de los desechos para compostaje, producto de la generación de los comedores de la universidad.

Finalmente, la asignatura desarrollada por la profesora Rosa Chacón denominada "Ciudad y Calidad ambiental", desde el año 2001 hasta 2003 promovió la elaboración de un programa de reciclaje de papel para la USB dividido por etapas contemplando desde la información teórica sobre el tema, promoción y difusión del proyecto hasta distribución y disposición de cajas en los lugares seleccionados para monitoreo del proceso. Los resultados fueron exitosos y han sido tomados como iniciativa para otros programas.

El cuadro siguiente resume las gestiones que condujeron a la recopilación de la información.

Cuadro N. 23 PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LA VARIABLE DESECHOS EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

Fuente de información	Estudios revisados /conseguidos
Total de profesores contactados vía correo electrónico.	13 profesores entre activos y jubilados.
Total de profesores contactados que han dado respuesta y han trabajado en el área de desechos para la USB.	3 profesores entre activos y jubilados.
Total de trabajos de Grado relacionados con la temática de desechos para el campus universitario.	2 trabajos de Grado publicado en el catálogo de la biblioteca.
Total de proyectos relacionados con la variable desechos no peligrosos en la USB, que son gerenciados por la Dirección de Planta Física de la USB.	1 proyecto.
Total de proyectos de servicio comunitario publicados en la página web de la USB	71 proyectos de servicio comunitario publicados en la oferta del Decanato de Extensión.



Total de proyectos de servicio comunitario dedicados a problemas ambientales de la USB.	11 proyectos de servicio comunitario.
Total de proyectos de servicio comunitario dedicados a desechos no peligrosos de la USB.	1 proyecto de servicio comunitario, de varias etapas, con diferentes objetivos dando como resultado 12 informes técnicos

En relación al inventario de estudios encontrados, referentes a la variable desechos no peligrosos, por parte de investigadores, profesores, estudiantes en la USB, se presentan en total veinte estudios, de los cuales se debe destacar la labor desarrollada por el prof. Rubén Lugo quien lleva adelante un servicio comunitario (por etapas) el cual considera propuestas para el manejo, disposición, tratamiento, recuperación de los desechos comunes; habiéndose tomado estas iniciativas por la Dirección de Servicios Generales para llevar adelante acciones programadas donde se incluyen aspectos recomendados por los estudiantes.

El cuadro siguiente resume el inventario de estudios y su disponibilidad en documentos para ser revisados por el público interesado.

Cuadro N. 24 RESUMEN DE ESTUDIOS SOBRE LA VARIABLE DESECHOS NO PELIGROSOS EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

Código	Título / Año	Autor
ESA DES 1	Diseño de un sistema de recolección, clasificación y disposición final de los desechos sólidos dentro de la USB. Primera etapa. 2008. Servicio comunitario	Rubén Darío Lugo Hernández
ESA DES 2	Diseño preliminar del cuarto refrigerado de disposición de desechos sólidos del comedor central de la USB (segunda etapa). 2008. Servicio comunitario	Jonathan Sarti Erwin Morlets Angelina Vespoli Astrid Bermúdez Maryliz Torres Kristel Echenagucia Jonathan Sánchez Gabriela Avalos
ESA DES 3	Sistema de transporte, compactación y almacenamiento de desechos del comedor MYS. 2008. Servicio comunitario	Jorge Iparraguirre Luis Cuevas Ricardo Maturi Gustavo Méndez
ESA DES 4	Monitoreo requerido para digestor agroporcino. 2009. Servicio comunitario	Salvatore Schembri Juan Prado
ESA DES 5	Evaluación del proceso de compostaje a cielo	Dos Ramos A.,



	abiertos y su impacto en los suelos. 2009 Servicio comunitario.	Orianna Pimentel G., Carolina
ESA DES 6	Diseño preliminar del cuarto refrigerado de disposición de desechos sólidos del comedor central de la USB (primera etapa). 2009. Servicio comunitario	Jesús Magallanes Daniel Gallo Luis Almada
ESA DES 7	Diseño de un sistema de recolección, clasificación y disposición final de los desechos sólidos dentro de la USB. 2009. Servicio comunitario	Alejandra González
ESA DES 8	Caracterización físico-química y biológica de un compost elaborado con desechos generados en la USB. 2005.	Luisa Villalba Márquez
ESA DES 9	Diseño de un sistema de recolección, clasificación y disposición final de los desechos sólidos dentro de la universidad simón bolívar: proyecto compostaje. 2009. Servicio comunitario	Gonzalo Tovar Raffalli
ESA DES 10	Sistema de transporte, compactación y almacenamiento de desechos del comedor MYS. 2009. Servicio comunitario	Martin Gathmann
ESA DES 11	Diseño de un biodigestor dentro de las instalaciones de la Universidad Simón Bolívar. 2009. Servicio comunitario	Diana C. González R.
ESA DES 12	Diseño de un sistema de recolección, clasificación y disposición final de los desechos sólidos dentro de la Universidad Simón Bolívar: proyecto compostaje. 2009. Servicio comunitario	Andrés Abdelnour
ESA DES 13	Diseño de un sistema de recolección, clasificación y disposición final de los desechos sólidos dentro de la Universidad Simón Bolívar. 2009. Servicio comunitario	María Fernanda Bomben Jesenia Ramones Rafael A. Domínguez Irismar Martínez Ana Karina Rodríguez Andreina Rodríguez
ESA DES 14	Clasificación y disposición final de los desechos sólidos dentro de la Universidad Simón Bolívar (primera etapa). Informe 2008. Servicio comunitario	Rubén Darío Lugo Hernández
ESA DES 15	Evaluación y posible disposición de los desechos en un comedor universitario. 2008.	Carmen Cecilia González Viloría
ESA DES 15	Construcción de depósitos y patios de almacenamiento para contenedores de basura. Memoria descriptiva. 2009	Jorge Campalans A. PLANTA FÍSICA
ESA DES 16	Manejo de desechos sólidos en la USB. 2001	Rosa Chacón (Tutor) Nabil Benassar Katherine Joffre



		Sergio Manchi
ESA DES 17	Consumo y desecho de papel. Soluciones/acciones. Edif. Ciencias Básicas II. 2002.	Rosa Chacón (tutor) Sergio Caicedo, Ricardo Pachón Marco Bustamante, Félix Moreno Víctor Campero
ESA DES 18	Desechos sólidos en la USB. 2002	Rosa Chacón (tutor) Adriana Villa Natalie Carmona Y otros
ESA DES 19	Programa de gestión integral de residuos y desechos sólidos no peligrosos. Reciclaje. 2010	Dirección de Servicios Generales
ESA DES 20	Reciclaje de papel en la Universidad Simón Bolívar. 2009. Revista de investigación	Nila C. Pellegrini Blanco y Rosa E. Reyes Gil.

PROBLEMAS O DEBILIDADES DETECTADOS EN LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS PARA LA USB

En base a la revisión de los estudios y proyectos elaborados para la universidad se puede distinguir una serie de problemas o debilidades en cuanto a la gestión de los desechos sólidos no peligrosos, encontrando un aumento de la población universitaria y con ello el número de actividades conexas, además una mayor demanda de servicios de comedor, cafeterías y proveedurías donde se pueda cubrir las necesidades de alimentación; todo ello ha evidenciado:

Una mayor generación de los desechos resultando un promedio para este año de aproximadamente entre 5 y 7 Ton al día (según reportes de Servicios generales, 2010), lo que indica que cada persona genera entre 0,8 a 1 Kg. al día.



El servicio de aseo lo lleva a cabo la operadora FOSPUCA, con todas las limitaciones que en la actualidad sufre la empresa, destacando problemas estructurales como falta de una estación de transferencia cercana a la zona del campus, lo que obliga a ir directamente al Relleno



Sanitario "La Bonanza", problemas con personal, tarifas congeladas y camiones que sufren por falta de mantenimiento y falta de divisas para reposición de repuestos, incumpliendo por ello con la frecuencia de recolección y ocasionando un tiempo prolongado de los desechos en los espacios públicos que conduce a contaminación de suelos.

Falta de contenedores en lugares de mayor flujo de personas, apareciendo focos dispersos de desechos.

OPORTUNIDADES O FORTALEZAS ENCONTRADAS EN LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS POR LA USB

De la revisión de los estudios se tiene un panorama que muestra la motivación que un grupo importante de profesores, estudiantes y personal administrativo ha venido desarrollando; quienes promueven programas de reducción en la generación, separación de origen y aprovechamiento de los residuos (se les denomina así por obtener beneficio). Así se tiene:

Actividades de limpieza en áreas de la universidad donde se han detectado focos de desechos,



Servicios comunitarios con ideas innovadoras para mejorar la gestión de los desechos no peligrosos en la universidad,

Compromiso por parte de las autoridades a través de la Dirección de Servicios Generales quienes han mostrado preocupación y atención en los procesos para hacer una gestión integral de los desechos, incorporando personal operativo y capacitado para las labores en áreas críticas,



Proyectos por parte de Planta Física para la construcción de un cuarto o depósito temporal para los desechos, que cumpla con los requerimientos establecidos en la normativa,

Campañas dirigidas a crear conciencia en la población usebista (en algunas asignaturas, a través de los medios de comunicación de la USB) como corresponsable de los desechos generados y los lugares donde deben ser dispuestos.



Para seguir adelante con estas iniciativas, es necesario hacer un diagnóstico de la situación real y actual en las diferentes áreas de la universidad, que permita conocer cuánto,

dónde y qué se genera para desarrollar planes específicos donde prevalezca primeramente una cultura de reducción y a partir de allí todos los procesos que sean acordes a una política ambiental donde se contemple el cumplimiento de leyes, normas y decretos ambientales que incluyen en su estructura: "...el reciclaje, la recuperación, la reducción, el compostaje, la lombricultura y otros que la ciencia y la tecnología desarrollen teniendo el aval de las autoridades competentes". Art. 55. Sección sexta. LEY DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS. 2004, visualizando un modelo para otras casas de estudio.



El modelo asumido por algunas municipalidades de Costa Rica (figura en el texto), promueve un cambio de paradigma el cual se sugiere sea ajustado para la USB donde se promueve invertir las prioridades en el manejo de los residuos, otorgando mayor importancia a las acciones de evitar, reducir y así sucesivamente, al contrario del manejo tradicional que está centrado en la recolección y disposición.

Fuente: Programa CYMA. Costa Rica 2008

III.5.2. DESECHOS PELIGROSOS

Tomando como base el Decreto 2635 del 1998 de la legislación ambiental venezolana vigente, se define como desecho peligroso aquella sustancia o mezcla de ellas que presenta características peligrosas y que no conserva propiedades físicas ni químicas útiles por lo tanto no puede ser reusado, reciclado, regenerado u otro diferente. La EPA (Oficina Estadounidense de Protección al Ambiente) clasifica a los desechos peligrosos de acuerdo a sus propiedades como: inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad. Son innumerables las industrias que generan este tipo de desecho pero entre las más comunes se encuentran la petrolera, petroquímica, y agroquímica.

Si bien hoy en día la práctica más común para tratar estos desechos sigue siendo su dilución con agua, hay dos clases de sustancias peligrosas en las que la dilución no funciona: los metales pesados (mercurio, plomo, arsénico, zinc, estaño, cadmio, cromo, cobre, níquel y vanadio) y los compuestos orgánicos sintéticos no biodegradables (hidrocarburos halogenados y clorados).

Cuadro N. 25 PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE LAS VARIABLES: DESECHOS PELIGROSOS, ENERGÍA Y RIESGOS TECNOLÓGICOS EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

Fuente de información	Estudios revisados /conseguidos
Total de profesores contactados vía correo electrónico.	22 profesores entre activos y jubilados.



Total de profesores contactados que han dado respuesta y han trabajado en el tema de desechos peligrosos, energía y riesgo tecnológico de para el campus USB Sartenejas.	6 profesores entre activos y jubilados.
Total de trabajos de ascenso de profesores revisados en la página de CENDA, USB.	1.269 trabajos de ascenso publicados en la página de CENDA.
Total de trabajos de ascenso publicados en la página de CENDA, que dedican investigación a temas relacionados con la USB (ambas sedes).	28 trabajos de ascenso publicados en la página de CENDA.
Total de trabajos de ascenso publicados en la página de CENDA, que dedican investigación al tema de Gestión Ambiental que incluye manejo de desechos, energía y riesgos tecnológicos en Sartenejas.	1 trabajo de ascenso publicado en la página de CENDA.
Total de proyectos relacionados con las variables desechos peligrosos, energía y riesgos tecnológicos en la USB, que son gerenciados por la Dirección de Planta Física o la Unidad de Laboratorios (ULAB) o la Dirección de Seguridad Integral (DSI) o la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) o el Parque Tecnológico de Sartenejas (PTS).	8 proyectos finalizados y proyectos en curso.
Total de proyectos de servicio comunitario publicados en la página web de la USB	71 proyectos de servicio comunitario publicados en la oferta del Decanato de Extensión.
Total de proyectos de servicio comunitario dedicados a problemas ambientales de la USB.	11 proyectos de servicio comunitario.
Total de miniproyectos asociados a las variables mencionadas para la USB-Sartenejas	1 proyectos de servicio comunitario.
Total de proyectos LOCTI publicados por Funindes. Fecha 16 Diciembre 2009.	560
Total de proyectos LOCTI publicados por Funindes. Fecha 16 Diciembre 2009 y relacionados con la variable ambiental dentro de la USB (ambos campus).	En la publicación del 16 de Diciembre de 2009, no fue encontrado ningún estudio de la variable ambiental dentro de la USB.

Actualmente, la USB está sufriendo las consecuencias de la acumulación de los desechos peligrosos generados, fundamentalmente en sus laboratorios, durante 40 años sin un plan efectivo de manejo y gestión. Entre los impactos más resaltantes que los mismos han ejercido sobre la comunidad universitaria son la afectación a la salud de aquellos que los manipulan con frecuencia, y la modificación de la calidad del aire y aguas pues todos los efluentes líquidos de la USB van directamente a la Quebrada El Placer.

En este sentido, el presente proyecto incluyó como área los desechos peligrosos y a continuación se presentarán los trabajos encontrados y un breve resumen descriptivo de cada uno de ellos.



Es importante resaltar que se han incluido también en el área de desechos peligrosos los estudios sobre riesgos químicos asociados a su manejo, tratamiento y disposición temporal.

Cuadro N. 26 RESUMEN DE TRABAJOS ENCONTRADOS

Área	Trabajos encontrados
Desechos peligrosos	-2 proyectos realizados por la Unidad de Laboratorios (ULAB) y dirigidos por la Prof. Helena Teruel. -2 tesis de maestría que involucró a dos estudiantes de postgrado y fueron tutoriados por la Prof. Mónica Kräuter.
Riesgos químicos	-2 proyectos coordinados entre la Dirección de Seguridad Integral y Planta Física. -1 proyecto planificado por la ULAB y aplicado por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la USB (CBVUSB).

A continuación se presentará un cuadro que resume los estudios encontrados sobre las variables desechos peligrosos y riesgos químicos en la USB, Campus Sartenejas.

Cuadro N. 27 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS CONSEGUIDOS SOBRE LAS VARIABLES DESECHOS PELIGROSOS Y RIESGOS QUÍMICOS EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

Nombre y año	Autor y Tipo de estudio	Dependencia	Aspectos resaltantes
Guía para el manejo de desechos químicos, 2008.	Prof. Helena Teruel	Unidad de Laboratorios (ULAB)	Se preparó de manera complementaria al Taller de Inducción al Plan de Gestión de Desechos Peligrosos de la ULAB como parte del programa de capacitación para el personal que labora en la USB-Sartenejas.
Evaluación del desempeño ambiental de los laboratorios de química de la USB, 2003	Prof. Mónica Kräuter	Departamento de Procesos y Sistemas	Se evaluó el desempeño ambiental de los laboratorios de química siguiendo la metodología establecida por las Normas ISO 14-000. Se emplearon como herramientas entrevistas, cuestionarios estructurados y listas de chequeo, encontrándose que la mayoría de las actividades dentro de los laboratorios generan impactos adversos al ser humano y al



			ambiente, siendo los más significativos los impactos sobre la calidad de las aguas y el aire.
Evaluación del desempeño ambiental de los laboratorios de biología y polímeros de la USB, 2003	Prof. Mónica Kräuter	Departamento de Procesos y Sistemas	Se evaluó el desempeño ambiental de los laboratorios de biología y polímeros siguiendo la metodología establecida por las Normas ISO 14-000. Se emplearon como herramientas entrevistas, cuestionarios estructurados y listas de chequeo, encontrándose que la mayoría de las actividades dentro de los laboratorios generan impactos adversos al ser humano y al ambiente, siendo los más significativos los impactos sobre la calidad de las aguas y el aire.
Reporte final de las especificaciones técnicas para la construcción de un centro de almacenamiento de productos químicos, 2008.	Arq. Mariana Menéndez Arq. Rosa María Guardia Ing. Carlos León Ing. Tomás Hernández Ing. Crosby Lynn López Ing. Nieves Odreman Prof. Sergio Díaz Ing. Oscar Guella Prof. Helena Teruel Prof. Nathaly Moreno Prof. Eduardo González	Dirección de Planta Física y la Unidad de Laboratorios	El presente reporte presenta los antecedentes y las irregularidades en el almacenamiento y manejo de emergencias con materiales peligrosos en la USB. Para ello se realizaron visitas a los edificios: QYP, ELE, CB2, PA3 y 4, TYT, MIC, PMM, TRT, MTE, FOP y los almacenes de Servicios Generales quedando en evidencia la necesidad de construir un almacén temporal de desechos peligrosos y cuyas especificaciones se indican en el informe.
Informe de inspección de riesgos, 2004.	Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la USB (CBVUSB)	Dirección de Seguridad Integral (DSI)	En el presente informe se evaluaron las condiciones de riesgo, seguridad integral y de protección contra incendios de diferentes espacios entre los que se pueden mencionar: Almacén general, Edif. de Conversión de Energía Mecánica, Lab. de



			Fluidos y Operaciones Unitarias, Mantenimiento, Lab. de Productos Naturales y Biotecnología, Edif. Química y Procesos, Pabellón 3 y 4, Edif. Básico I y II, Edif. De Comunicaciones y el Lab. de Alta Tensión. Asimismo fueron evaluadas las unidades de transporte masivo de la USB. Para este análisis se emplearon como referencia las Normas COVENIN 823-88, 810-1995, 1472-2000, 1377-79, 1041-95, 1176-80, 1040-89 y 187-92.
Evaluación de riesgos químicos, 2010.	Prof. Helena Teruel	Unidad de Laboratorios (ULAB)	El trabajo ilustra las metodologías aceptadas internacionalmente para analizar los riesgos químicos y la factibilidad de aplicarlas para evaluar la situación de los laboratorios de la USB-Sartenejas.

De lo encontrado se evidencia:

- Desconocimiento del marco legal ambiental venezolano vigente que exige el correcto manejo y disposición de desechos.
- La compra y manipulación de sustancias peligrosas que a mediano plazo se traducen en desechos peligrosos que se acumulan en laboratorios y lugares de alta movilidad de miembros de la comunidad universitaria.
- La generación de desechos peligrosos producto de las actividades académicas (docencia, investigación y extensión) es descargada directamente al ambiente sin tratamiento previo.
- La inexistencia de planes estratégicos de gestión únicos y de obligatorio cumplimiento para la compra, uso, reuso, reciclaje y regeneración de reactivos.
- La inexistencia de planes estratégicos de gestión únicos para el inventario, manejo y almacenamiento temporal de desechos peligrosos.
- La incidencia de conflictos laborales y con instituciones del Estado por el no acatamiento de las leyes ambientales y laborales.
- La actitud reactiva y nunca preventiva en este tema.
- Las pocas iniciativas individuales no han tenido apoyo institucional y por ende no han sido sostenibles en el tiempo.

III.6 ENERGÍA

La energía es indispensable para el desarrollo de la sociedad, la economía y los ecosistemas naturales. La expansión demográfica y la aspiración por mayores niveles de vida, especialmente en los países en vía de desarrollo, estimulan el crecimiento de la economía y en consecuencia la demanda de energía va en



franco crecimiento. El compromiso entre el sistema energético y el desarrollo sustentable implica múltiples relaciones entre las cuales se pueden mencionar: La captación, transformación y uso de la energía demandan recursos naturales y no renovables en grandes proporciones.

La energía es el motor del sistema productivo y por ende un factor determinante en la generación de empleo y riqueza.
Es un indicador de calidad de vida.

Los impactos ambientales asociados con energía son aquellos que se derivan fundamentalmente de la producción de combustibles (fósiles, radioactivos y biomasa), de la transformación de energía (plantas termoeléctricas, hidroeléctricas, nucleares, geotérmicas, eólicas y solares) y de su uso (servicios y transporte).

Particularmente para el caso de la Universidad Simón Bolívar, sólo se consideró la energía eléctrica pues es este tipo de energía la que la institución emplea mayoritariamente para desarrollar sus actividades académicas de docencia, investigación y extensión.

Realizando la búsqueda de los trabajos desarrollados en esta área en el campus de Sartenejas, a continuación se presenta un resumen de lo encontrado:

Cuadro N. 28 RESUMEN DE TRABAJOS ENCONTRADOS

Área	Trabajos encontrados
Energía	-1 proyecto liderado por la Prof. Aminta Villegas, pero que todavía hoy involucra a muchos miembros de la comunidad universitaria especialmente estudiantes denominado "Plan de ahorro energético - USB." -1 proyecto que recién empieza liderado por un el Prof. Fernando Morales y administrado por la Unidad de Gestión Ambiental (UGA). -9 pasantías largas.

A continuación se presenta un cuadro que resume cada uno de los trabajos encontrados en el área de energía.

Cuadro N. 29 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS ENCONTRADOS EN ENERGÍA

Nombre y año	Autor y Tipo de estudio	Dependencia	Aspectos resaltantes
Programa de ahorro energético en la USB, 1996.	Prof. Aminta Villegas	Departamento de Conversión de Energía	A partir del 1996 la Prof. Aminta Villegas se empezó a interesar en el sistema de facturación de luz de la USB y encontró un altísimo



			consumo motivándola a iniciar un proyecto a mediano y largo plazo de ahorro energético en el campus de Sartenejas. El mismo se inició realizando un diagnóstico de la situación actual y el equipamiento eléctrico de la universidad. Actualmente, el programa es un sistema de gestión que incluye el registro histórico de la facturación, la sustitución de luminarias incandescentes por fluorescentes y la reducción en el consumo y la utilización eficiente de los equipos tanto de oficinas como de laboratorios.
Eficiencia en el uso del agua y de la energía asociada en la USB, 2010	Prof. Fernando Morales	Departamento de Procesos y Sistemas	Como está apenas iniciándose, se espera lograr disminuir la dependencia que tiene actualmente la USB con Hidrocapital aprovechando los recursos hídricos existentes en el Valle de Sartenejas y reducir los costos asociados a la energía requerida para el bombeo y distribución del agua.
Esquema de implantación de la programación del mantenimiento de los laboratorios de la USB, 1990.	Ing. Héctor Hernández	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	La finalidad de este trabajo fue la organización de un sistema de mantenimiento para los equipos de la USB, partiendo de un sistema desarrollado hace varios años para su adaptación a las condiciones existentes en la universidad. Se apoya en la herramienta computacional y se desarrollan modelos estadísticos que permitirán establecer necesidades de frecuencia y ejecución de mantenimiento.
Estudio del sistema de alimentación de p.a.t. de los equipos de computación del edificio MYS, 1995.	Ing. Gerardo Hernández	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	El estudio se llevó a cabo por las repetidas fallas en los equipos de computación del edificio MYS, para tal fin se realizó un levantamiento eléctrico de toda la planta baja y parte del primer piso corroborando la hipótesis de que el edificio está sobresaturado de equipos de computación, por lo que es necesario mejorar la puesta a tierra del edificio y de los equipos



Estudio de las protecciones contra sobretensiones y descargas atmosféricas en el área de la USB, 1995.	Ing. Felipe Garayar	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	de computación. Tuvo por objetivo estudiar el anillo de distribución eléctrica de la Universidad Simón Bolívar, verificando si las protecciones contra sobretensiones atmosféricas existentes han sido elegidas y ubicadas correctamente. Se presenta un proyecto de sistema de protección contra descargas atmosféricas para el área de Sartenejas mediante puntas pararrayos.
Adquisición digital de las señales de tensión del analizador de redes de la USB, 1995.	Ing. Adolfo Rojas	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	Se tomaron señales de tensión de los nodos de un Analizador de Redes, se acondicionaron y se convirtieron en información digital, y con esta información y los parámetros nexos del sistema se calcularon los flujos de potencia, la potencia generada, la potencia consumida y la de pérdidas.
Levantamiento y estudio de la red de distribución de la red de energía de la USB, 2002.	Ing. Oscar Pulido	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	Basándose en estudios realizados para la reducción en los pagos de servicio eléctrico a la C.A. Electricidad de Caracas, y al cambiar la tarifa 4 y 5 a tarifa 6, la Universidad asumirá la responsabilidad de operación de su red eléctrica. La red eléctrica del campus USB es un sistema radial ramificado y se comprobó que los valores de la misma están dentro de los rangos normales. El aporte más importante de este trabajo está en la descripción y modelación de la red de distribución del campus.
Evaluación de la compra en a.t. y racionalización de la red media de tensión de la USB, 2003	Ings. Carlos Carrillo y Antonio Mariosa	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	Se buscó con este trabajo la evaluación económica para realizar un cambio de tarifa en la compra de energía eléctrica de media tensión y un estudio técnico que tuvo como propósito la racionalización de la red media de tensión de la USB. Se realizó un levantamiento de los equipos del campus universitario y se llevó a cabo un estudio de racionalización



			de la red media que tuvo por objetivo aumentar la confiabilidad, mejorar la operación ante la falla y disminuir las pérdidas del sistema.
Análisis de la calidad del servicio eléctrico en la USB, 2004.	Ing. Sergio Berrocal	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	El proyecto consistió en el análisis de distintos parámetros eléctricos que definen la calidad de servicio dentro de la USB. La evaluación derivó de una serie de mediciones en distintos puntos de las instalaciones de la USB y los datos obtenidos se ordenaron y clasificaron y se llevaron a un formato común. Se procedió a un análisis individual y se hizo hincapié en aquellos que violaron los límites de las normas establecidas. También se realizó una evaluación de la incidencia de apagado y cambio de luminarias en la biblioteca y los resultados fueron alentadores dentro del programa de ahorro energético, los mismos invitan a la continuación de estos aportes.
Evaluación y diseño de la puesta a tierra del laboratorio de conversión de energía eléctrica de la USB, 2004.	Ing. Jesús Pacheco	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	Un sistema de puesta a tierra se realizó con el fin de limitar las tensiones debidas a rayos, fallas a tierra, sobretensiones transitorias de línea o contacto con líneas de alto voltaje, así como estabilizar la tensión durante las condiciones normales de operación para el edificio del Laboratorio de Conversión de Energía Eléctrica en la USB, basándose en una serie de criterios dados por un estándar del Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
Diseño de un sistema de gestión bajo la norma ISO/IEC 17025 para el laboratorio de energía eólica de la USB, 2008.	Ing. David Mejías	Coordinación de Ingeniería Eléctrica	Las mediciones de viento exigen un alto grado de precisión debido a que con estos datos se estima la cantidad de energía que se produciría al implantar un parque de generación eólica. El laboratorio de energía eólica de la USB se encuentra en etapa de contratación y capacitación de personal, así como de estructuración e investigación de



			procedimientos para la medición de viento y selección de equipos, por lo cual se procedió a la redacción de un manual de gestión de calidad y a la caracterización de los procesos del Laboratorio de Energía Eólica.
--	--	--	---

Como se evidencia de los documentos encontrados, el tema de energía se ha manejado principalmente intentando reducir su consumo sin insistir en el uso de otras fuentes alternativas propias como pudieran ser la solar y eólica, haciendo vulnerable a la USB en la continuidad y calidad del servicio eléctrico prestado por el estado.

Las iniciativas en el tema de la energía son individuales y por parte de muy pocos profesores y no tienen carácter ni apoyo institucional.

III.7 RUIDO

El ruido ambiental produce efectos negativos sobre la salud y el desenvolvimiento de la vida normal de las personas, los efectos más relevantes del ruido sobre la salud se puede agrupar en seis grupos:

- Efectos sobre el aparato auditivo.
- Efectos de estrés e irritación.
- Perturbación del sueño.
- Interferencia con la comunicación oral.
- Efectos sobre las actividades mentales y de análisis.
- Molestias subjetivas.

El ruido se puede definir como un sonido molesto o no deseado, el cual puede producir efectos negativos fisiológicos y psicológicos en una persona o comunidad. Físicamente el ruido es un sonido, pero son las circunstancias subjetivas de los receptores las que lo califican de "ruido". Existe una preocupación mundial por la lucha contra el ruido, evidenciada esta en el interés que tienen los gobiernos de los países desarrollados en la promulgación de normas que traten de limitar la contaminación sonora especialmente de las ciudades.

Entre las causas más importantes o las fuentes de contaminación por ruido identificadas en la literatura, se pueden incluir las siguientes:

- Falta de planificación urbana, ordenación del uso del suelo y establecimiento de diferencias entre las zonas industriales, comerciales y residenciales.
- Mala planificación del trazado vial en las ciudades.
- Ausencia de aislamiento acústico y barreras sonoras en edificios, equipos, industrias y corredores viales.



- Insonorización insuficiente de las fuentes sonoras y falta de previsión a la hora de instalar las mismas.
- Proximidad de los aeropuertos a las zonas urbanas.

Como puede observarse, la variable ruido determina igualmente la calidad del ambiente, y aún cuando no es una variable ambiental "visible", puede afectar notablemente el ambiente urbano, especialmente el ambiente académico, dificultando el ambiente para el aprendizaje, influyendo negativamente en el comportamiento de la fauna del campus y entorpeciendo las actividades de trabajo e investigación que se realizan normalmente en el campus USB Sartenejas.

En numerosas ciudades de Venezuela, se consideran los altos niveles de ruido, un componente ambiental importante, que afecta tanto la calidad de vida de las personas en sus hogares, como en su entorno laboral. Las universidades son pequeñas ciudades y como ambientes académicos para el aprendizaje, deben dar el ejemplo de sostenibilidad que es reflejado como el modelo de desarrollo de nuestro país.

El campus de Sartenejas de la universidad, se encuentra en una zona relativamente alejada de la ciudad de Caracas. Según el instrumento legal vigente que regula el ruido en nuestro país (Decreto 2.217 de Abril de 1992 Normas sobre el control de la contaminación generada por ruido), la USB se encuentra en una zona de sensibilidad acústica tipo III, la cual es definida en el artículo 5 de dicho decreto de esta forma: "comprende sectores residenciales-comerciales, con predominio de comercios o pequeñas industrias en coexistencia con residencias, escuelas y centros asistenciales, ubicados cerca de vías de alto tráfico de vehículos o de autopistas..". Aún cuando la USB no se encuentra cerca de sectores comerciales o con industrias pequeñas, la vía que bordea la parte Este de la universidad, puede considerarse una vía de "Alto tráfico", ya que su tráfico promedio diario es igual o mayor que 12.000 vehículos. La Figura 10 muestra una foto satelital de la USB en relación a la Carretera El Placer – Hoyo de la Puerta.

Figura N. 11 CAMPUS USB SARTENEJAS EN RELACIÓN A LA CARRETERA EL PLACER – HOYO DE LA PUERTA



Fuente: Google Earth

Según el decreto 2.217, los niveles de ruido equivalente (L_{eq} en dBA) máximos permitidos para una zona tipo III son de 65 dBA durante el período diurno y 55 dBA durante el período nocturno. Sin embargo, como esta es una institución educativa, existe la Norma COVENIN 1.565 relativa al ruido ocupacional, que regula los niveles de ruido en diferentes sitios de trabajo. Esta norma dicta en su artículo 6 y en su tabla anexa, que para salones de clase, los niveles de ruido equivalente deberían encontrarse entre 40 y 55 dBA.

Tal como se indica en el cuadro N° 30, para la realización de este análisis también se consultó con los principales docentes e investigadores avocados al tema del control de ruido en la USB Sartenejas, fueron revisados los trabajos de ascenso de los profesores universitarios, se revisaron los proyectos LOCTI ofertados por Funindes, las tesis de investigación en temas ambientales y fueron consultados los proyectos de servicio comunitario existentes en la universidad Simón Bolívar.

A continuación se presentan los principales estudios conseguidos sobre la variable "ruido" en el Campus Sartenejas de la USB:



Cuadro N. 30 RESUMEN DE LOS ESTUDIOS CONSEGUIDOS SOBRE LA VARIABLE "RUIDO" EN LA USB, CAMPUS SARTENEJAS

Nombre y año	Autor y Tipo de estudio	Dependencia	Aspectos resaltantes
Educación Ambiental para una buena Salud: Programa de promoción de cambios de comportamientos en relación con la contaminación sónica en instituciones educativas. Años: 2006 – 2010.	Prof. Carlota Pasquali. Grupo VUA	Grupo VUA y Departamento de Ciencias y tecnologías del Comportamiento.	Introduce a los centros educativos del área metropolitana de Caracas en la comprensión de la problemática de la contaminación sónica, así como en la búsqueda de soluciones a este terrible contaminante, a través de actividades que induzcan cambios de comportamiento hacia este problema en las comunidades de los centros educativos.
Percepción de factores ambientales, privacidad percibida e intención de rotación laboral. Años 2009 – 2010.	Lic. Dayín Santamaría y Prof. Carlota Pasquali	Tesis de Grado de Maestría	Combina elementos tanto de la Psicología Ambiental como de la Psicología Organizacional. Centra su atención sobre la relación que existe entre la conducta de las personas y su medio ambiente construido, específicamente en ambientes laborales. En la actualidad la mayoría de las organizaciones planifican y diseñan los espacios laborales atendiendo a las necesidades de sus ocupantes, dependiendo de las tareas que allí se desempeñen y en función de las propias evaluaciones de quienes llevan a cabo conductas productivas en su interior.
Estudio Ambiental de la Universidad Simón Bolívar. Años 2001 – 2003.	Grupo de Investigación VUA.	Dep. Mecánica, Dep. Urbanismo y Dep. Ciencia y Tecnología del Comportamiento	Se inicia el estudio con la realización de las mediciones del ruido en las áreas externas a las edificaciones y posteriormente internamente. Igualmente se realiza un análisis de lo relativo a los problemas del agua (aguas blancas, drenajes, y aguas servidas), desechos sólidos, deterioro físico de las



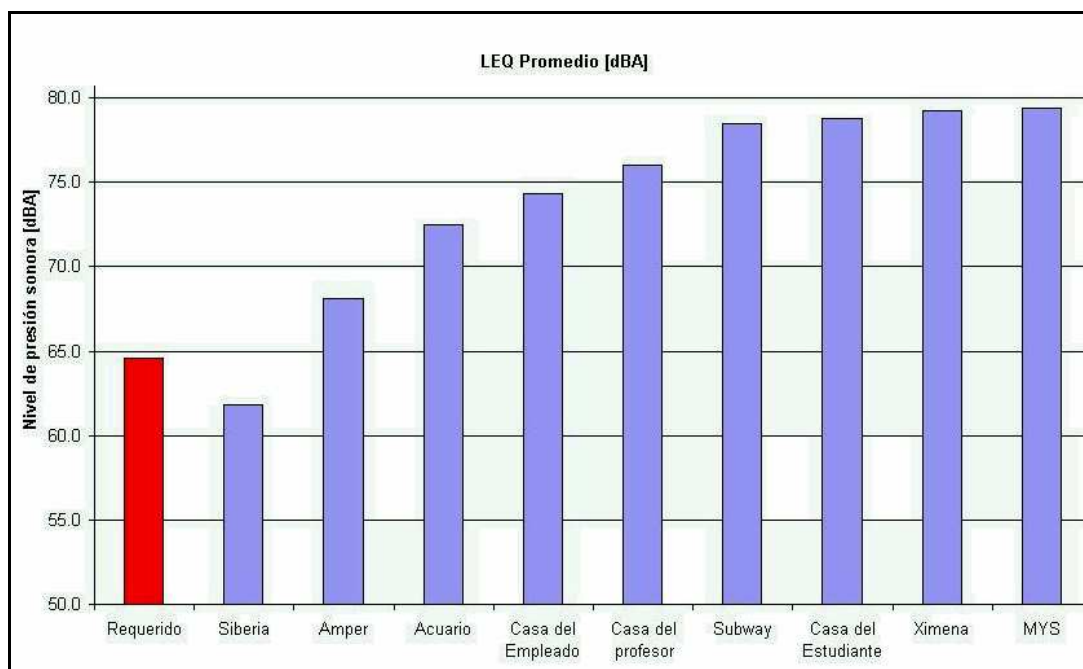
			edificaciones, el transporte y sus efectos en el ambiente, y la evaluación del comportamiento de las personas en los espacios para culminar con la evaluación del contexto natural.
--	--	--	---

III.7.1. PRINCIPALES PROBLEMAS DE RUIDO IDENTIFICADOS EN EL CAMPUS SARTENEJAS Y ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS ENCONTRADOS

Partiendo de los estudios consultados, en esta variable como tal, no se identificaron problemas o quejas severas del ruido dentro de la comunidad de la USB. Pero esto puede ser debido a la poca cantidad de estudios realizados o identificados en esta variable dentro del campus.

Dentro del Estudio Ambiental de la Universidad Simón Bolívar, campus Sartenejas, realizado durante los años 2001 y 2003, se encontraron mediciones de ruido realizadas en diferentes lugares del campus y un plano de curvas isosónicas o "mapa de ruido" del campus. A continuación en las figuras 12 y 13, se muestran las mediciones de ruido realizadas y el mapa de ruido presentado en dicho estudio.

Figura N. 12 MEDICIONES DE NIVELES DE RUIDO EQUIVALENTE (LEQ EN DBA) REALIZADAS EN DIFERENTES LUGARES DEL CAMPUS SARTENEJAS.

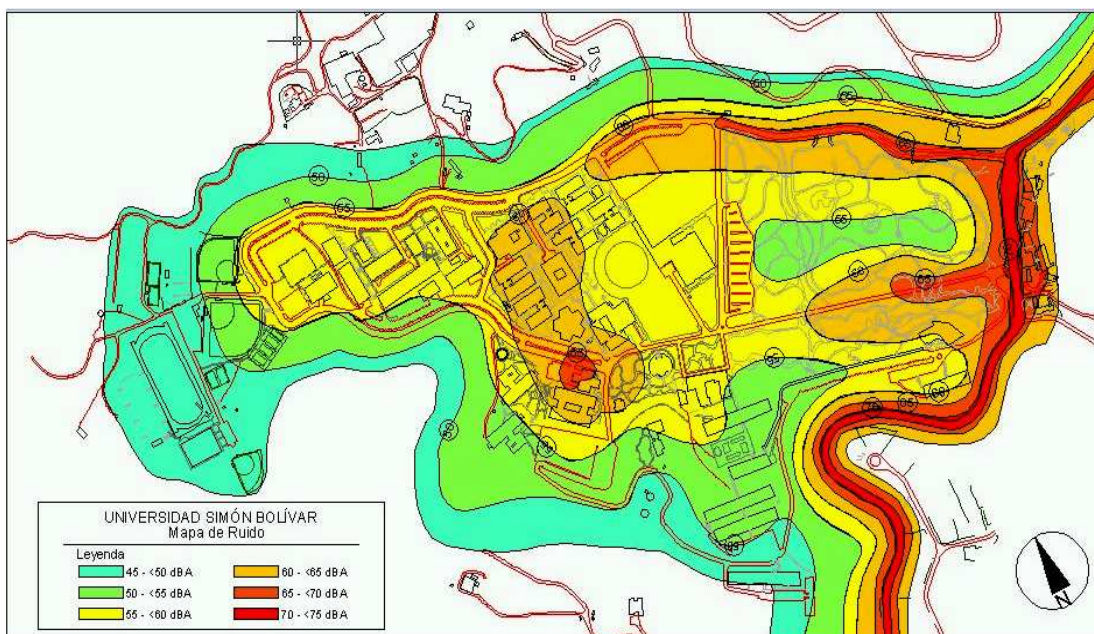


Fuente: Estudio ambiental de la Universidad Simón Bolívar, Grupo VUA, año 2003.

Como puede observarse en la Figura 12, los puntos de mayor concentración de personas en la USB y los puntos en los cuales hay cafeterines o comedores, presentan niveles de ruido mayores a lo establecido en el Decreto 2.217. Algunos lugares como lo son los comedores estudiantiles, presentan niveles de ruido considerables de casi 80 dBA. Sin embargo vale la pena mencionar que generalmente las principales fuentes de ruido son producidas por las personas (y en el caso de Subway por el volumen de la música dentro del establecimiento).

A continuación se presenta en la Figura N.13 el plano de Curvas isosónicas construido en base a las mediciones de ruido realizadas durante los años 2001 y 2003 dentro del Estudio Ambiental de la USB.

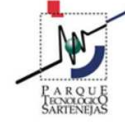
Figura N. 13 PLANO DE CURVAS ISOSÓNICAS O "MAPA DE RUIDO DE LA USB SARTENEJAS".



Fuente: Estudio ambiental de la Universidad Simón Bolívar, Grupo VUA, año 2003.

Como se puede observar en la Figura N.13, la USB se encuentra entre los parámetros exigidos por el Decreto 2.217 (niveles de ruido equivalente diurnos menores o iguales a 65 dBA). El único lugar fuera de estos parámetros es el comedor del MYS, el cual posee en su área cercana, la parada de autobuses de la USB. Las áreas de clase y para actividades recreativas se encuentran por debajo del límite establecido por el Decreto 2.217.

Si se analiza la Norma COVENIN 1.565, el área que tiene mayor propensión para la toma de acciones de control sería la sección central de la USB, cerca de los edificios, ENE, EGE, MEM, FE1, FE2, LABC y Conjunto de Auditorios, tal como se muestra en la Figura 13.



Entre los principales problemas de ruido identificados en el Estudio Ambiental de la Universidad Simón Bolívar, realizado por el Grupo Vua, se listan los siguientes:

- El ruido producido por la vía Hoyo de la Puerta – Baruta, afecta el ambiente de la unidad educativa USB.
- Se observan altos niveles de ruido en la vía de entrada de la universidad hasta la calle inglesa, lo cual podría afectar a los residentes de la Urb. El Placer.
- Son necesarias mediciones de ruido en los edificios MYS y CB2, ya que estos edificios pueden estar siendo afectados por el ruido generado en las paradas de autobuses.
- Todos los comedores de la universidad tienen serios problemas de ruido, llegando a niveles internos de hasta 80 dBA (lo cual es considerado un nivel industrial). La causa de ruido en los comedores es la voz de los usuarios.
- En relación a los lugares de comida "El Acuario" y "Subway", los mismos tienen un ambiente musical que contribuye con el aumento del ruido en ellos.
- En relación al cafetín "Siberia" el mismo no presenta altos niveles de ruido.
- En cuanto al "Ampere", aunque el mismo presentó niveles de ruido más altos que el de referencia, no se considera una fuente incómoda para las personas que lo utilizan, sino más bien para los edificios aledaños.
- La concentración de estudiantes en el Boulevard produce altos niveles de ruido en las oficinas de los edificios EGE y ENE principalmente. En las oficinas de estos edificios los niveles de ruido excedieron la norma entre 5 y 10 dBA. El espectro de ruido observado en estas oficinas, muestra que hay una importante contribución de ruido por el paso de autobuses cerca de estos edificios.

III.8 RIESGOS

Por riesgo se entiende la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes materiales.

En el lenguaje común por riesgo cabe también entender el fenómeno, suceso o actividad humana, susceptible de producir daños en personas y/o bienes.

Los riesgos suelen dividirse en **naturales** y **tecnológicos**. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo las originadas por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad, como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.



Actualmente viene utilizándose el concepto de resiliencia, para designar la capacidad de una sociedad, resistiendo o cambiando, con el fin de mantener un nivel aceptable en su funcionamiento, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso.

La vulnerabilidad hace referencia al impacto del fenómeno sobre la sociedad, y es precisamente el incremento de la vulnerabilidad el que ha llevado a un mayor aumento de los riesgos naturales.

La vulnerabilidad abarca desde el uso del territorio hasta la estructura de los edificios y construcciones, y depende fuertemente de la respuesta de la población frente al riesgo.

En el inventario realizado para la USB no se han encontrado estudios específicos que atiendan riesgo por amenazas naturales en la USB – Sartenejas, sin embargo, existe un Servicio Comunitario para la sede del Litoral que podría adoptarse en esta sede.

IV. BASE DE DATOS, EL ENDNOTE COMO SOFTWARE

IV.1 ¿QUÉ ES EL SOFTWARE ENDNOTE?

El Endnote es un software manejador de bases de datos bibliográficos; permite crear, mantener, organizar y dar forma a una bases datos bibliográficas relacionada con la Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental de la USB. Su licencia legal privativa, es suministrada por el profesor Edgar Yerena.

Esta bases datos pretende conformarse en una base única y al alcance de la comunidad universitaria para el análisis de estudios, iniciativas y cualquier actividad que en materia ambiental, haya o se encuentre elaborando para la USB; información que se ubica en diferentes fuentes dentro y fuera del campus Sarteneja (departamentos, comisiones, institutos, actividades docentes y de investigación, servicios comunitarios entre otros.

La utilización del EndNote optimizar la búsqueda, actualización y análisis de tan valiosa información para la gestión ambiental de la Universidad Simón Bolívar.

IV.2 CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE ENDNOTE.

El EndNote posee una característica importante que resalta entre otros software manejadores de bases de datos referenciales y es la relacionada con las posibilidades de almacenamiento y acceso a la base de datos bibliográficos de la Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental de la USB a través de servidores remotos. "Al ser vía web, permite el acceso desde cualquier lugar y equipo; además, ofrece cientos de formatos diferentes para las referencias bibliográficas, así como importar desde una enorme cantidad de fuentes y bases de datos. La funcionalidad de "Cite-While-You-Write" permite rápidamente importar y



formatear la referencia en un documento de texto." http://bib.us.es/aprendizaje_investigacion/publicar_citar/herramientas/endnote/index-ides-idweb.html

Estas Bases de Datos pueden ser modificadas y enriquecidas con ficheros adjuntos como archivos en formato PDF o Links de dirección URL.

El software EndNote es un gestor de referencias bibliográficas que debe permitir el ingreso, a la mayor cantidad de usuarios, de la información relacionada con la Evaluación de la sostenibilidad Ambiental de la USB, de forma fácil, verás y oportuna, compatible con casi cualquier formato de citas existente y con los principales buscadores científicos.

Para la utilización del software EndNote se necesitan los siguientes requisitos mínimos:

- Procesador: 450 MHz
- Memoria: 256 MB
- Espacio libre en disco: 180 MB
- Algunas funciones requieren una conexión a Internet y Microsoft Word

Fortalezas del software Enanote:

- Permite almacenar hasta 10.000 referencias en nuestra biblioteca
- Más de 3000 estilos y 48 tipos de referencia
- Editor de referencias con auto-completado y corrector
- Creación automática de listas de autores y términos
- Espectacular integración con bases de datos en línea y dispositivos móviles (Palm y PocketPC)
- EndNote soporta los siguientes formatos: ENL, LIB, ENLX, TXT, RTF, HTM, XML, ENZ, DOT, DOC
- Se puede utilizar Endnote Web tanto en PCs como en MACs.

Debilidades del software EndNote

- Es necesaria una conexión a Internet para sacarle el máximo provecho
- Cite While You Write sólo es compatible con Word

IV.3 CÓMO SE CARGA LA BASE DE DATOS BIBLIOGRÁFICA Y SU PATRÓN DE BÚSQUEDA EN EL SISTEMA ENDNOTE

La identificación de la base de datos bibliográfica para la Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental de la USB utilizó la abreviatura del proyecto, (ESA_USB), creando un archivo EndNote Library, que se ubica en el disco D:\ESA_USB.





Se diseñó un instrumento (Ficha) para el inventario de los estudios vinculados con el tema ambiental en el campus Sartenejas USB, lo que permitió sistematizar la información compilada por el equipo de trabajo.

DENOMINACIÓN		FICHA N°	
INVENTARIO DE ESTUDIOS AMBIENTALES (USB-SARTENEJAS)			
TÍTULO			
AUTOR (ES)		DEPENDENCIA	
TIPO DE TRABAJO O ESTUDIO		ENTE FINANCIERO	FECHA ELABOR.
TIPO DE INFORME		CONDICIÓN DE LA INFORMACIÓN	
ESCRITO		DIGITAL	
HEMEROGRÁFICO			
CARTOGRÁFICO		FISICA	
FOTOGRAFICO		FOTOGRAFICA	
PERSONA DE CONTACTO		TELÉFONO / DIRECCIÓN WEB	
RESUMEN / CONTENIDO			
COMENTARIOS / OBSERVACIONES			

Siendo los campos:

TÍTULO: Nombre del documento. Se transcribe en formato mayúscula y sin comillas.

AUTOR (ES): Autores del documento. Se transcribe en formato tipo título y separados con comas.

DEPENDENCIA: Este es lugar físico donde se encuentra el documento. Se transcribe en formato tipo oración.

TIPO DE TRABAJO O ESTUDIO: Relativo a la condición del estudio (Servicio comunitario, Trabajos de Grado). Se transcribe en formato tipo oración.

ENTE FINANCIERO: Organismo que apoya o financia la investigación. Se transcribe en formato tipo oración.

FECHA: Momento en el cual se publica el documento, en número.

PERSONA DE CONTACTO: Persona identificada quien posee el documento. Se transcribe en formato tipo título y separados con comas.

TELÉFONO / DIRECCIÓN WEB: Datos de la persona contacto.

RESUMEN / CONTENIDO: Extracto del Documento en cuestión.

COMENTARIOS / OBSERVACIONES: Información a destacar del Documento en cuestión.

DIRECCIÓN URL / LINKS: Información del Documento en cuestión.



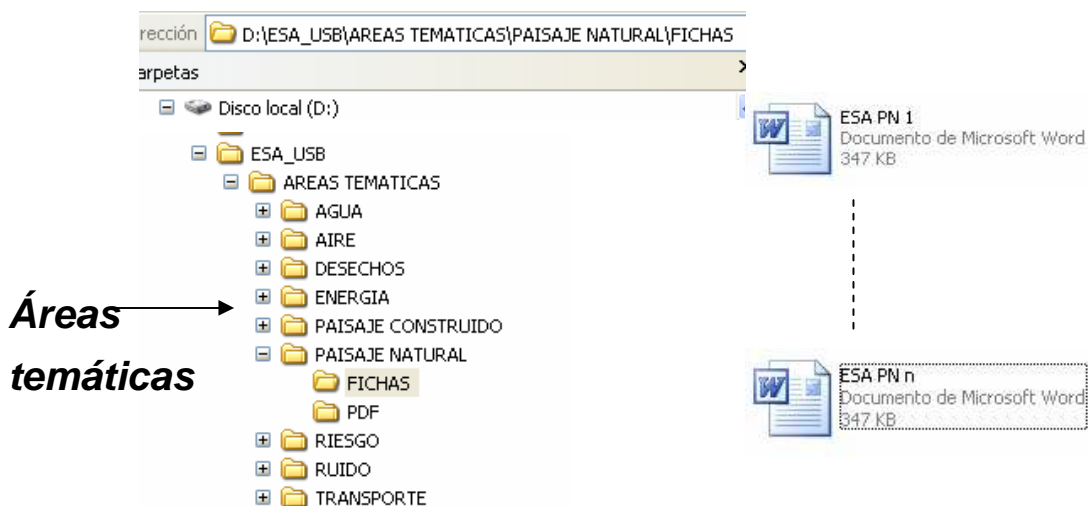
Es importante resaltar el campo **FICHA N°** este permitirá tener un código único identificador por área temática lo que permite una estructura de datos. Cada uno de los responsables debe llenar su ficha (.doc) codificándola con:

La primera parte del código son las siglas del proyecto Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental (ESA) dejando un espacio y seguido el código del área temática. Por ejemplo, en el caso de Paisaje Natural (ESA PN), y luego un número que será el consecutivo del inventario particular de esa área temática. (ESA PN 1, ESA PN 2, ...ESA PN n).

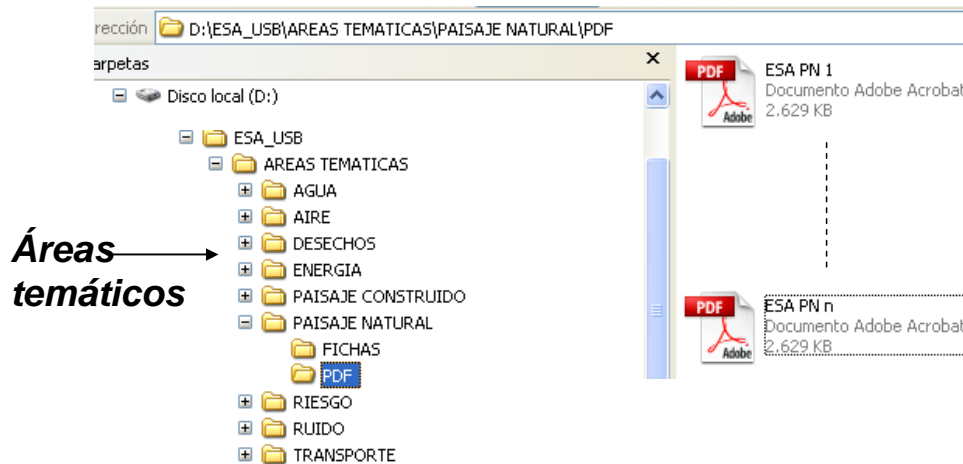
Áreas temáticas Campo identificador

Agua	(AGU)
Aire	(AIR)
Desechos	(DES)
Energía	(ENE)
Paisaje Construido	(PC)
Paisaje Natural	(PN)
Riesgo	(RIE)
Ruido	(RUI)
Transporte	(TRA)

Como se observa en este ejemplo puede haber tantas fichas como documentos se encuentren del área temática y estos deben ser codificados desde el ESA PN 1 hasta el ESA PN n...

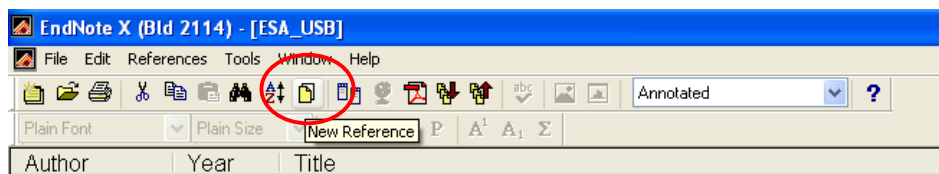


En el caso de los documentos PDF, cada uno de ellos debe tener su correlativo en las fichas que se encuentran en el formato .doc. Entonces de la misma manera cada uno de los PDF deberá tener exactamente la misma codificación que la ficha registrada, en caso de poseer más de un PDF por ficha, será re-codificado por orden alfabético: ESA PN1A, ESA PN 1B...

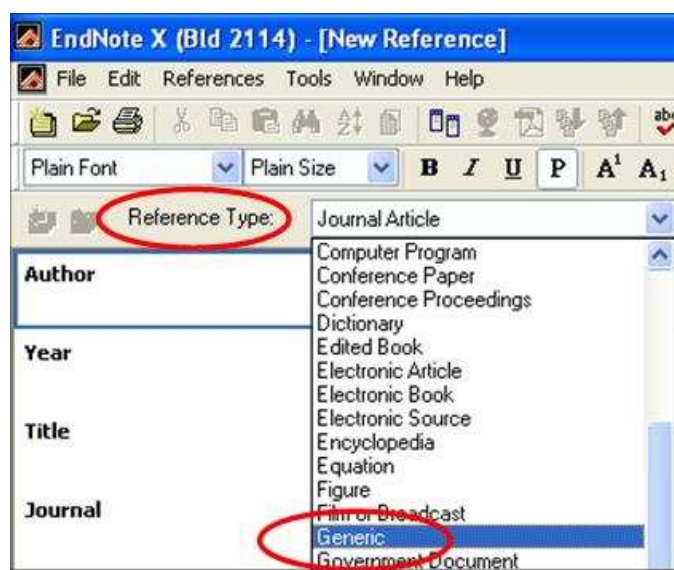


Método utilizado para el vaciado de la información contentiva en las fichas del proyecto en la base de datos bibliográfica con la utilización del software EndNote.

Al abrir el archivo EndNote Library (ESA_USB) ubicado en D:\ESA_USB, se selecciona la opción New Reference.



Luego en la opción Reference Type señalado con un elipse rojo en la parte superior de la imagen siguiente y seleccionando la opción Generic señalado también con un elipse rojo en la parte inferior.





Y en la siguiente estructura se procedió a vaciar la información contentiva en la ficha comentada anteriormente utilizando los siguientes formatos.

Field	Description
Author	Autores del documento. Se transcribe en formato tipo título y separados con comas.
Year	Momento en el cual se publica el documento, en número y solo el año.
Title	Nombre del documento. Se transcribe en formato mayúsculas y sin comillas.
Secondary Author	Autores del documento. Se transcribe en formato tipo título y separados con comas.
Secondary Title	Relativo a la condición del estudio (Servicio comunitario, Trabajos de Grado). Se transcribe en formato tipo oración.
Place Published	Dependencia. Este es lugar físico donde se encuentra el documento. Se transcribe en formato tipo oración.
Publisher	Ente financiero u organismo que apoya o financia la investigación. Se transcribe en formato tipo oración.
Date	Momento en el cual se publica el documento, en número y día, mes y año.
Custom 1	Área temática. Se refiere a las 9 clases temáticas. Se transcribe en formato mayúscula
Custom 2	Sub - Área temática. Se transcribe en formato mayúscula
Custom 3	FICHA N° Código único identificador por área temática
Custom 4	DIRECCIÓN WEB Datos de las persona contacto
Custom 5	Nombre de las persona contacto. Se transcribe en formato tipo título

Field	Description
Call Number	TELÉFONO de las persona contacto.
Label	
Keywords	Palabras claves. Se transcribe en formato mayúscula
Abstract	RESUMEN / CONTENIDO. Extracto del Documento en cuestión.
Notes	COMENTARIOS / OBSERVACIONES Información a destacar del Documento en cuestión
Research Notes	
URL	DIRECCIÓN URL información del Documento en cuestión.
Link to PDF	PDF

IV.4 PATRÓN DE BÚSQUEDA EN EL SISTEMA ENDNOTE

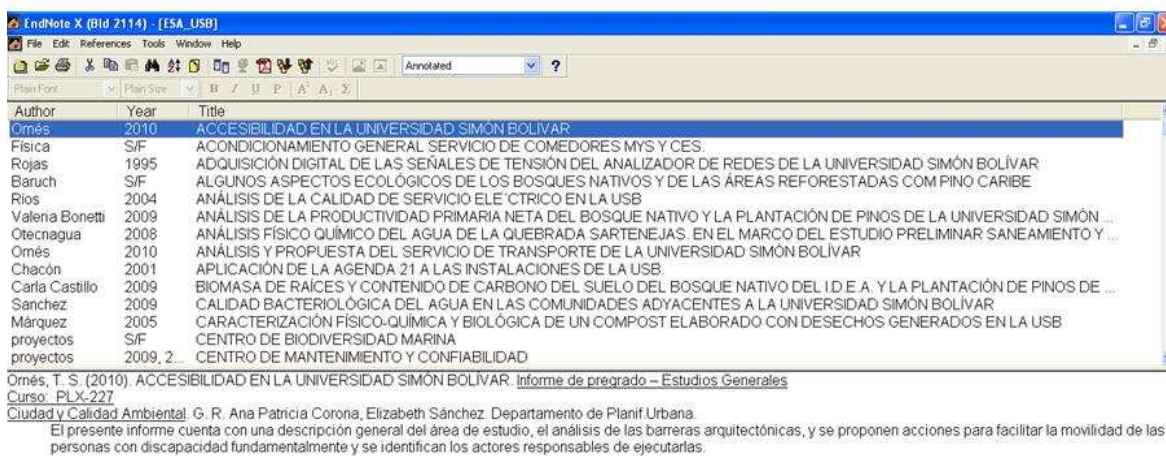
El programa EndNote presenta al usuario un menú desplegable que permite la búsqueda a través de diversas llaves de acceso de referencias, Ejemplo: área temática (Paisaje Natural, Paisaje construido, Desechos, Aire, Agua, Energía, Gestión, Riesgo, Ruido, Vialidad y Transporte), y los campos correspondientes a la data almacenada van de lo general (autor, título, año) hasta los específicos de cada tipo de referencia (Nombre de la persona contacto, ente financiero u organismo que apoya o financia la investigación, código único identificador del documento, entre otros). Esto permite al usuario seleccionar múltiples citas y guardarlas, evitando así la introducción manual de la información de citas y sus resúmenes.



Crear una nueva librería. Se hará desde el menú File, o bien desde el icono correspondiente indicado en la barra de herramientas. Antes de que se abra la ventana de la nueva librería, debemos darle nombre y guardar. Automáticamente el programa le adjudica la extensión '.ENL' (EndNote Library) y la almacena en un archivo del disco duro.

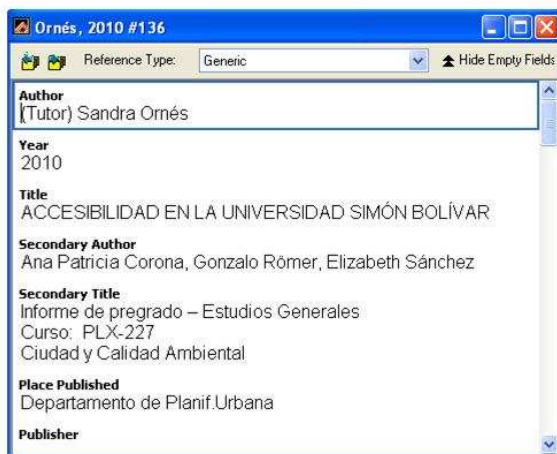
Manejar referencias. Para desplazarse por las referencias de una librería puede emplearse la barra de desplazamiento de la derecha de la ventana (Corresponde a menú de estilos de la referencia?), las teclas ↑ y ↓, Re. Pág y Av. Pág, o Inicio y Fin.

Previsualizar referencias. Sin necesidad de editarlas, se puede ver con más detalle las referencias de la librería, seleccionando la pestaña "Show Preview" en la parte inferior derecha de la ventana librería. La información de la referencia se muestra en un panel adicional de la ventana, con el formato seleccionado en el panel del menú de estilos de la barra de herramientas principal –Anotación, Numerado, de alguna revista en concreto, entre otros.



Abrir librería (CTRL+O) - Editar (CTRL+E) o Crear (CTRL+N) referencias - Cerrar (CTRL+W).

Desde el icono de la barra de herramientas Abrir Librería se puede abrir rápidamente cualquier librería. En ella aparecerán todas las referencias, a cuya información se puede acceder, una vez seleccionada, pulsando ENTER o haciendo doble clic sobre la misma. Una vez abierta la ventana de la referencia se puede añadir o eliminar información, o modificar el tipo de referencia de la que se trata en el panel de Reference Type (artículo de revista, libro, patente, etc). Para crear una nueva referencia, ir al menú referentes /New Reference, o al icono indicado como Nueva Referencia en la barra de herramientas.



Para avanzar o retroceder por los distintos campos de la referencia se usa las teclas TAB o SHIFT + TAB, respectivamente.

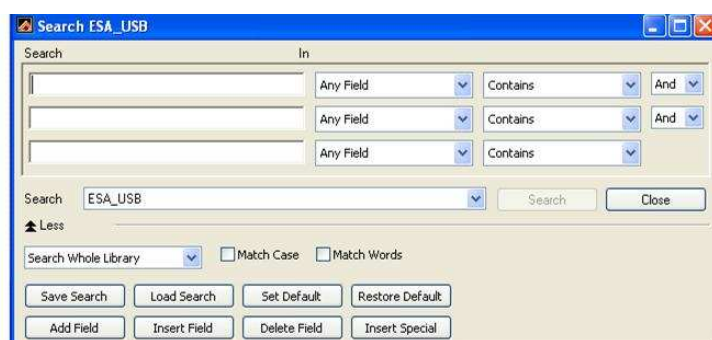
Al cerrar las referencias y librería, EndNote guarda automáticamente los cambios introducidos.

Ordenar referencias. La forma más eficaz de ordenación es seleccionar la cabecera del campo elegido para establecer el orden (Autor, Año, Título,...). Se invierte el orden seleccionando nuevamente la cabecera. Enanote, ordena



automáticamente las referencias en la ventana de la Librería por el apellido del autor, el año de publicación, y el orden en el cual son introducidas. Para cambiar este orden, se hace desde el menú Reference/Sort References, o directamente a través del icono Ordenar señalado en la barra de herramientas.

Buscar referencias (CTRL+F). A partir del icono de búsqueda indicado en la barra de herramientas principal, se abre una ventana donde introducir los criterios de búsqueda, como la que aparece en la siguiente figura.



Para una búsqueda rápida, pulse sobre la cabecera del campo de búsqueda (autor, año, título) y teclear sin pausa las primeras letras/dígitos del autor, título/año. Aparecerá seleccionada la primera referencia de la librería que se ajuste a los caracteres introducidos.

IV.5 CARACTERÍSTICAS DE LA BASE DE DATOS BIBLIOGRÁFICA

Al clasificar los trabajos compilados por área temática se obtuvo un total de 10 áreas temáticas: Paisaje Natural, Paisaje Construido, Vialidad y Transporte, Desechos Sólidos Peligrosos y no Peligrosos, Riesgo Natural y Tecnológico, Agua, Ruido, Energía y Aire. Después de la primera jornada de búsqueda y compilación (esfuerzo de búsqueda) elaborada por un conjunto de investigadores especialistas en cada una de las variables ambientales se obtuvo un total de 156 referencias bibliográficas, acompañadas por 59 poseen archivos PDF y 20 de dichas referencias bibliográficas poseen Links o direcciones URL, para un total de 105 elementos que enriquecen la base de datos bibliográfica.

Trabajos compilados por área temática y archivos adjuntos en PDF.

ÁREA TEMÁTICA	FICHAS	PDF
AGUA	14	8
AIRE	5	4
DESECHOS	24	19
ENERGÍA	11	0
GESTIÓN	5	3
PAISAJE CONSTRUIDO	41	14
PAISAJE NATURAL	27	25
RIESGO	2	0
RUIDO	3	2
VIALIDAD Y TRANSPORTE	24	10
TOTAL	156	85



IV.6 RECOMENDACIONES PARA LA BASE DE DATOS BIBLIOGRÁFICA

Para darle continuidad al esfuerzo realizado en el proyecto Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental de la USB, es necesario que la base de datos bibliográfica compilada este al alcance de los diferentes niveles de la comunidad universitaria, coadyuvando de forma oportuna y veraz en la gestión de la información ambiental de la universidad; para ello es necesario considerar los siguientes aspectos:

- Emplazamiento de la Base de Datos. Esto se refiere al lugar o espacio donde se ubicarán los hardware correspondiente, el software EndNote y la data compilada.
- Protocolos de actualización y mantenimiento de la Base de Datos. En este sentido los protocolos tienen que ver con los estándares, procesos e instrumentos que permitirán ingresar data validada y de calidad a la base.
- Posibilidades de almacenamiento, acceso e interfase usuario - base de datos bibliográfica a través de servidores remotos. Es necesario abrir la consulta a especialistas en el área de informática que permitan superar las limitaciones tecnológicas que se poseen.
- Se lograron identificar diversos esfuerzos en materia ambiental a través del taller de diagnóstico perceptivo, elaborado en el marco del proyecto por el Grupo de investigación (VUA), recomendándose una nueva jornada de búsqueda y compilación de información que utilice la data recolectada en su diseño metodológico.

V. INDICADORES

V.1 MÉTODO DE ANÁLISIS

Para la estructuración y abordaje de la construcción de los indicadores se han tomado en consideración dos (2) modelos o esquemas conceptuales elaborados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA), respectivamente:

- Presión - Estado - Respuesta (PER)
- Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto (FM-P-E-I)

Los modelos PER y FM-P-E-I se basan en una lógica causal vinculando las distintas fuerzas motrices (actividades tales como, transporte, agricultura, servicios, producción de energía, etc.) generan presiones en su estado, situación y calidad, determinando impactos en el ambiente urbano y en la salud de las personas, que exigen respuestas sociales para minimizar los impactos negativos generados (OSE, 2007).

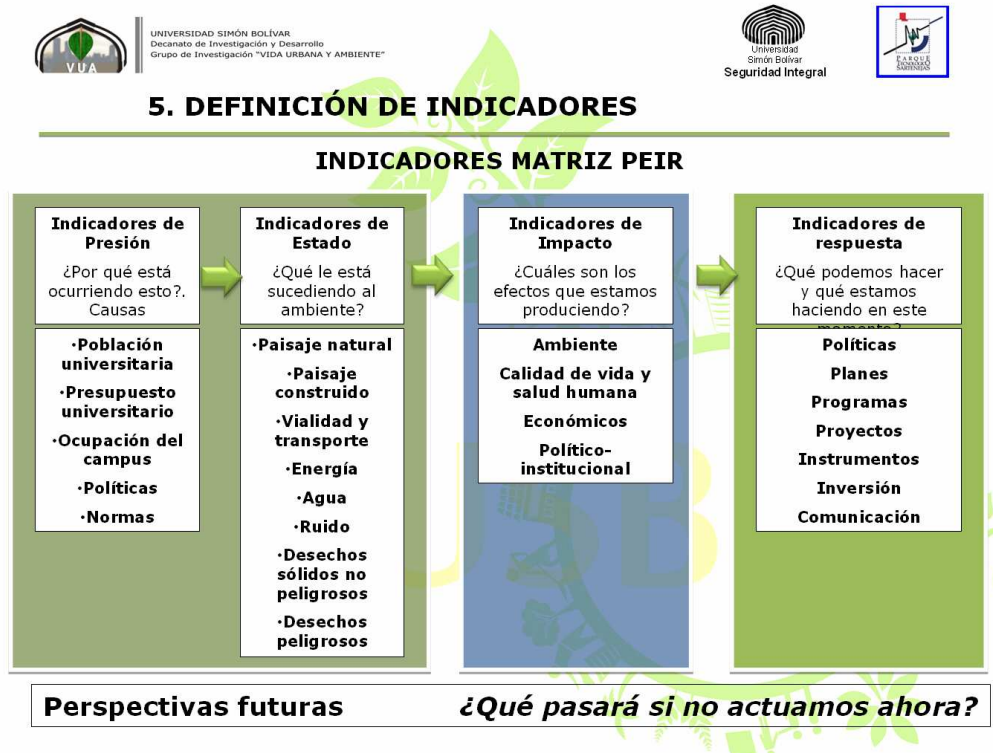
Este modelo es una gran herramienta para analizar las interrelaciones entre las dimensiones socioeconómicas y los impactos ambientales producidos,

proporcionando una visión de la degradación ambiental. Analizando sus causas y efectos y considerando las presiones que se ejercen en el entorno y las fuerzas motrices que la originan, todo ello bajo una lógica procesal.

A efectos del estudio se incluirán los indicadores de impacto. Por tanto, utilizando la matriz PER⁵, los indicadores ambientales deberían responder las siguientes preguntas⁶ : (Ver figura N. 13)

- ¿Por qué está ocurriendo esto?: Presión
- ¿Qué le está sucediendo al ambiente?: Estado
- ¿Cuáles son los impactos o efectos que estamos produciendo?: Impacto
- ¿Qué podemos hacer y qué estamos haciendo en este momento?: Respuesta
- ¿Qué pasará si no actuamos ahora?: Perspectivas futuras

Figura N. 14 DEFINICIÓN DE INDICADORES



⁵ Presión, Estado, Respuesta.

⁶ PNUMA (2003). Metodología para la elaboración de los informes GEO Ciudades. Manual de Aplicación. Versión 1.



Los **indicadores de presión** relacionan las causas de las vulnerabilidades de la universidad, sobre los que deben actuar las autoridades y representantes para conservar el ambiente universitario y reducir los impactos.

Los **indicadores de estado** describen las condiciones y la calidad del ambiente local. Muestra la cantidad y calidad de los recursos. Con los resultados de estos indicadores se pueden formular políticas públicas para resolver los problemas detectados.

Los **indicadores de impacto** buscan medir los efectos del estado del ambiente sobre los diferentes ámbitos: calidad de vida, salud, educación, paisaje natural y paisaje construido, entre otros.

Los **indicadores de respuesta** están vinculados a evaluar y monitorear las políticas, planes, programas, proyectos, medidas y acciones realizadas por cada uno de los actores que intervienen en el desarrollo ambiental de la universidad.

Los criterios para la selección de los indicadores deberían ser al menos los siguientes:

- **Universalidad y/o representatividad** en la medida de lo posible a través de la generación de acuerdos y consensos a nivel internacional, nacional, regional y local.
- **Relevancia política y utilidad para el usuario** en el monitoreo y que puedan ser utilizados en diferentes escalas (nacionales, regionales y locales).
- **Disponibilidad** en los datos para la realización dentro de las pautas estadísticas nacionales e históricas y disponibles al menor costo.
- **Consistencia** analítica y confiabilidad, así proporcionar una información sistematizada, en función de unos datos relevantes y confiables.
- Ser **factible de medición**.
- **Sensibilidad** cuando existe cambios en los resultados, podrá detectar esos cambios.
- Fácil **comprensión**, claros, simples y accesibles al público en general.
- **Actualización periódica**, la cual constituya una expresión clara del estado y la tendencia de la situación o problemática ambiental urbana.

Se realizó la investigación sobre los principales enfoques teóricos, prácticos y metodológicos acerca de la construcción de indicadores de sostenibilidad ambiental para el ámbito universitario.

Previamente, se tomó en consideración diversas investigaciones realizadas en esta materia. La revisión consistió en comparar y evaluar los diferentes sistemas de indicadores ambientales urbanos establecidos en el Programa de las Naciones Unidas (Programa GEO-Ciudades) y en tres (3) Observatorios Urbanos, como son: Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU) situado en Málaga, España, Observatorio de Ambiente Urbano de Colombia y el Observatorio Urbano de Chile (Giraud, 2009).



Asimismo, se realizó una investigación sistemática de los indicadores ambientales que cuentan algunas universidades, tales como: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales en Colombia, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad de Sevilla y Universidad Carnegie Mellon.

Esta propuesta de indicadores bajo el método de análisis de la matriz PEIR, es muy poco empleado a nivel universitario. Partiendo de la definición de las variables analizadas: paisaje natural, paisaje construido, aire, agua. Ruido, desechos sólidos peligrosos y no peligrosos, riesgos (naturales y tecnológicos) y energía, permitirá definir los objetivos, atributos y formas de medición de cada uno de los indicadores de sostenibilidad ambiental correspondientes a estas variables ambientales analizadas.

Para la formulación de cada uno de los indicadores de sostenibilidad ambiental para cada una de las variables estudiadas, se realizó un taller, el día viernes 19 de marzo del presente año, bajo la matriz PEIR con cada uno de los investigadores responsables de las variables analizadas. Con una agenda de trabajo donde se efectuó una breve presentación de la matriz, así como los avances en la definición de los indicadores por cada uno de los especialistas, aspectos positivos y dificultades en la formulación de indicadores y próximas acciones.

Además, se realizó una serie de reuniones individuales con cada uno de los especialistas para construir conjuntamente la propuesta de indicadores de sostenibilidad ambiental para la sede de Sartenejas. Una vez realizada esta fase, se procedió a realizar una síntesis de los indicadores de sostenibilidad ambiental para cada una de las variables. Así mismo, se realizó un modelo de ficha metodológica para cada uno de los indicadores.

Para cada uno de los indicadores de sostenibilidad ambiental bajo la matriz PEIR, se sugiere la elaboración de una ficha metodológica y técnica para cada uno de ellos, en las cuales debe especificarse al menos los siguientes aspectos: (Ver figura N. 15)

- Título del indicador
- Definición
- Objetivo para el que se plantea el indicador
- Unidad de medida
- Relevancia ambiental
- Periodicidad de actualización
- Metodología de cálculo
- Ámbito del indicador: territorial y temporal
- Interacciones con otras dimensiones e indicadores
- Evaluación de la información ofrecida por el indicador
- Fuente de recolección de datos
- Observaciones: datos complementarios, información técnica, base legal o normativa.



Figura N. 15 FICHA METODOLÓGICA DEL INDICADOR



FICHA METODOLÓGICA DEL INDICADOR	
Título del Indicador:	Nombre del Indicador
Tipo de Indicador:	Presión (P), Estado (E), Impacto (I), Respuesta ®
Ámbito:	Cobertura geográfica (área de referencia) y temporal (año de referencia) de los datos básicos
Definición:	Descripción breve del indicador
Objetivo:	Objetivo general para el que se plantea el indicador
Unidad de medida:	Indicar la unidad de medida del indicador
Relevancia:	Indicar la relevancia si es (a), alta (m), media, baja (b). Especificando los tipos de alerta.
Metodología	Captura y frecuencia de datos Tratamiento de datos Metodologías empleadas
Fuente de Información:	Indicar la fuente la Información.
Datos de línea base:	Indicar la fuente de los datos de línea base.
Trabajos futuros:	Describir posibles trabajos futuros que permitan completar y continuar con los proyectos.
Marco Legislativo o normativa:	Indicar y especificar las normas, leyes, reglamentos que se rige el indicador
Observaciones:	Indicar algún tipo de observación pertinente
Anexos estadísticos:	Indicar cada uno de los anexos estadísticos
Referencias bibliográficas:	Indicar las referencias bibliográficas

V.2 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL PARA LA USB-SARTENEJAS

El concepto de sostenibilidad ambiental universitaria resulta difícil de evaluar, aunque la definición y la puesta en marcha de la construcción de indicadores de sostenibilidad ambiental conformaría un sistema de señales que caracteriza las interacciones entre los sistemas sociales, financieros e institucionales acordes con el grado de complejidad del subsistema ambiental.

La operativización de los indicadores ambientales permitirá evaluar los avances en el camino hacia un nuevo paradigma y modelo de desarrollo. Frente al ámbito universitario nos encontramos en un proceso de desarrollo conceptual, metodológico e instrumental de la sostenibilidad ambiental en la Universidad Simón Bolívar Sede Sartenejas.

Los indicadores ambientales para la Universidad Simón Bolívar-Sede Sartenejas se construyeron en función de la matriz PEIR (Presión, Estado, Impacto y Respuesta) para cada variable de estudio: paisaje natural, paisaje construido, aire, agua, ruido, desechos sólidos peligrosos y no peligrosos, riesgos naturales y tecnológicos y energía.



La utilidad principal de un sistema integrado de indicadores de sostenibilidad ambiental es que permite el monitoreo y la elaboración de informes sobre el estado del ambiente y su perspectiva hacia la sostenibilidad. Además, se podrá realizar un proceso de seguimiento acerca de la evolución, impacto y respuestas de las políticas ambientales en los diferentes sectores universitarios. Inclusive la revisión del nivel de cumplimiento de los objetivos establecidos en los planes, programas y proyectos ambientales.

Esta propuesta de indicadores de sostenibilidad ambiental no parte de cero, sino de la recopilación, sistematización y aportes de los estudios e investigaciones previamente realizadas en la Universidad Simón Bolívar Sede Sartenejas.

Estos indicadores constituyen una herramienta básica para la planificación y gestión estratégica, generadora de información y datos estadísticos continuos que permitan el seguimiento y monitoreo de la situación ambiental del ambiente universitario en Sartenejas.

La utilidad de estos indicadores ofrece múltiples ventajas, porque permite:

- Revisar las estrategias de gobernabilidad y planes.
- Crear las bases para la interacción entre todos los miembros de la comunidad universitaria.
- Evaluar la efectividad de las políticas.
- Monitorear los resultados de las acciones realizadas y de la gestión ambiental universitaria.

Asimismo, un sistema integrado de indicadores de sostenibilidad ambiental permite el monitoreo y la elaboración de informes sobre el estado del ambiente y su perspectiva hacia la sostenibilidad. Además, permite realizar un proceso de seguimiento acerca de la evolución, impacto y respuestas de las políticas ambientales (cuando sean establecidas) en las diferentes áreas de la universidad.

Es necesario acotar, que en este capítulo se expone un sistema de indicadores ambientales que debe someterse a un proceso riguroso de selección y consenso sobre la viabilidad de su ejecución, monitoreo, recopilación y sistematización de la información y tratamiento de los datos. Por ello, en la siguiente fase del estudio se realizará el proceso de selección y validación de indicadores con su levantamiento de información respectiva con cada ficha metodológica.

A continuación se describe los indicadores de sostenibilidad ambiental generados bajo la matriz PEIR, para cada una de las variables analizadas.

V.2.1. INDICADORES DE PAISAJE NATURAL

Para la definición de indicadores ambientales asociados al recurso forestal de acuerdo a los estudios encontrados, se podrá identificar las condiciones,



degradación y conservación que coadyuvan en la sostenibilidad ambiental de la USB.

A efectos del estudio se incluyeron los indicadores extraídos de los estudios y proyectos existentes para la USB, utilizando la matriz PEIR que permitirá a los técnicos ser más precisos a la hora de proyectar planes de manejo y gestión de los Bosques en el campus, los cuales deben responder:

- ¿Cuánta superficie esta cubierta de plantaciones de pinos?, ¿Existen cambios por la modificación de la vegetación original?, ¿Existen daños en algunas especies?, ¿Hay fauna y flora asociada a la vegetación implantada?, ¿Hay cuerpos de agua en la zona?, ¿Se han creado señalizaciones para las ecorutas?; todo ello determinará el estado o situación actual del lugar.
- ¿Qué especies de pinos existen?, ¿La sustitución de vegetación originó especies sin competencia?, ¿El crecimiento ha sido acelerado?, ¿Qué microclima existe en la zona?, ¿Cómo es la disponibilidad de agua?; todo ello responderá a la presión.
- ¿Existe degradación de la biota?, ¿Se logró el control de erosión?, ¿Existen mecanismos para el aprovechamiento de la madera?, ¿Los bosques representan un emblema para la USB?, ¿Han aumentado las posibilidades de incendios?; son algunos impactos detectados tanto positivos como negativos para los bosques de la USB.
- ¿Las investigaciones han estado orientadas a dar solución o aportes significativos a la gestión de bosques en la USB?, ¿Los programas desarrollados por el Servicio Comunitario están en la búsqueda de nuevos aportes para la gestión?, ¿Existen planes de emergencia o contingencia para la zona?, ¿Se llevan a cabo inspecciones en la zona?; todo ello dan respuesta a mejorar la gestión de los bosques.

Al aplicar la matriz PEIR se tienen los siguientes indicadores:

Cuadro N. 31 MATRIZ DE INDICADORES DE PAISAJE NATURAL (BOSQUES). USB. SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especie de vegetación. ▪ Aparición de especies sin competencia ▪ Crecimiento de la masa forestal ▪ Condiciones climáticas ▪ Disponibilidad de agua. ▪ Falta de sensibilización 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie cubierta por bosques. ▪ Superficie forestal con daños. ▪ Diversidad de especies. ▪ Percepción de confort ambiental. ▪ Presencia de especies nativas con potencial de reforestación. ▪ Presencia de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Degradación de su biota. ▪ Activación o control de procesos erosivos. ▪ Utilización del potencial forestal (madera). ▪ Identidad de la USB. ▪ Captura de Carbono. ▪ Mejora o ruptura de estructura ecológica. ▪ Reducción de la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planes, programas, actividades y acciones, tomadas para gestión del recurso. ▪ Investigaciones de profesores y estudiantes (trabajos de tesis, blogs, servicios comunitarios) sobre bosques en la USB. ▪ Acciones tomadas



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento de visitantes al campus 	<p>cuerpos de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presencia de fauna y flora de interés. ▪ Rutas para recorridos. ▪ Guías para senderos ▪ Superficie afectada por plagas. ▪ Presencia de agroquímicos. ▪ Señalización de rutas 	<p>contaminación ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formación de ozono. ▪ Incendio por imprudencia o negligencia. ▪ Incendios por naturaleza ▪ Acidificación de suelos 	<p>por los grupos de investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalación de una estación meteorológica en la USB que contabiliza el agua de lluvia. ▪ Control de incendios. ▪ Inspecciones ▪ Personal dedicado a la actividad. ▪ Plan de actuación ante emergencias ▪ Plan operativo ▪ Inversión en el área. ▪ Formación de brigadas forestales.
---	--	--	--

Al analizar el cuadro se puede visualizar que los bosques respondieron a una necesidad inmediata de mejorar una condición de erosión de los suelos. La siembra se llevo a cabo con la mejor intención, pero no se realizó ningún estudio previo que determinará tipos de especies, cantidad de árboles a sembrar, distancia entre los árboles. Por todo ello se hace necesario llevar adelante estudios para determinar la condición actual y obtener la factibilidad de sustitución por el bosque original, revisar si las condiciones climáticas son favorables, hacer estudios de suelo para considerar si existe acidificación de los mismos. Desde luego requiere de inversión para los estudios propuestos, por lo tanto se sugiere recurrir a instancias externas que aporten el apoyo financiero para los estudios.

Para la variable paisaje natural, los indicadores resultantes fueron los siguientes: siete (7) indicadores de presión, diez (10) indicadores de estado, once (11) indicadores de impacto y diez (10) indicadores de respuesta.

V.2.2. INDICADORES DE AGUA

Partiendo de los estudios conseguidos y revisados en el tema de aguas, se formuló la Matriz PEIR para el recurso hídrico en la Universidad Simón Bolívar. En la sección de "Indicadores de Respuesta", se colocó aquellos estudios, proyectos, políticas o acciones que se sugieren para la mejora de los indicadores de estado e impacto y para reducir la intensidad de los indicadores de presión.



Cuadro N. 32 MATRIZ DE INDICADORES DE AGUA. USB- SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta dependencia externa del suministro de agua en la USB. ▪ Cantidad de actividades extra universitarias generadoras de vertidos contaminantes (fiestas, conciertos, laboratorios). ▪ Consumo de agua y producción de aguas servidas en la comunidad usebista. ▪ Comportamiento demográfico, aumento de la población universitaria. ▪ Vertidos no controlados (laboratorios, edificios sin tubería de aguas servidas). ▪ Rotura de tuberías de canalización de aguas (servidas, blancas). ▪ No contabilización del volumen de agua que ingresa a la USB (vía suministro de Hidrocapital). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DBO de las aguas residuales producidas por la universidad. ▪ Presencia de químicos en las aguas residuales producidas por la universidad (metales pesados y sustancias químicas). ▪ Calidad del agua que llega a la universidad (DBO y calidad química). ▪ Calidad en los sistemas de recolección de aguas (separación de aguas de lluvia y aguas servidas). ▪ Sistemas de tratamiento de aguas existentes (aguas servidas y compuestos químicos). ▪ Calidad del agua en tanques de almacenamiento del campus. ▪ Suficiencia o insuficiencia del suministro de agua en la USB. ▪ Crecimiento descontrolado de helechos acuáticos en el embalse USB. ▪ Nivel de aprovechamiento de las aguas en la USB (Embalse y aguas de lluvia). ▪ Calidad y nivel de actualización de las redes de suministro de agua y las redes de aguas residuales del campus. ▪ No separación de las aguas de lluvia del volumen de aguas residuales producido. ▪ No existencia de una política de uso sostenible del agua en la USB. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de horas efectivas de trabajo del personal de la USB. ▪ Generación de olores o de focos de enfermedades en los cuerpos de agua del campus. ▪ Contaminación de ríos aguas abajo en el municipio Baruta. ▪ Enfermedades en la comunidad universitaria. ▪ Pérdida de ecosistemas animales o vegetales. ▪ Eutrofización del embalse, alteración de su biota, calidad y balance hídrico. ▪ Sub utilización del volumen de agua en el embalse USB. ▪ Sub utilización del potencial que representa las aguas de lluvia en la USB. ▪ Descarga de aguas servidas directamente en una quebrada natural, afectación de comunidades aguas debajo de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acciones tomadas por Planta física: ampliación de capacidad de almacenamiento de agua y levantamiento del sistema de tuberías de la USB (aguas blancas y servidas del campus). ▪ Investigaciones de profesores y estudiantes (trabajos de tesis) sobre las formas de saneamiento del embalse USB. ▪ Acciones tomadas por los grupos de investigación: estudio para el saneamiento de la Quebrada Sartenejas y el Embalse de la USB, caracterización de la calidad de agua dentro del campus y diseño de plantas de tratamiento experimentales. ▪ Acciones tomadas por los vecinos de la comunidad universitaria: solicitud para estudiar las posibilidades del saneamiento de la Quebrada Sartenejas. ▪ Instalación de una estación meteorológica en la USB que contabiliza el agua de lluvia.



Indicadores de respuesta sugeridos a partir del análisis de la situación actual de la USB con respecto al recurso hídrico

- Determinación del balance hídrico de la USB y establecimiento de monitoreo del uso del agua en el campus.
- Saneamiento y Aprovechamiento del agua del embalse, almacenamiento y uso de las aguas de lluvia.
- Saneamiento de la quebrada Sartenejas a través de una red de plantas de tratamiento de aguas en el campus.
- Definición de la red de tuberías de la universidad, mejora en la equidad de distribución del agua y aumento de la capacidad de almacenamiento.
- Diseñar e implementar plan de control y saneamiento de efluentes de laboratorios y comedores.

Para la variable agua, se proponen seis (6) indicadores de presión, doce (12) de estado, nueve (9) de impacto y diez (10) de respuesta.

V.2.3. INDICADORES DE AIRE

En el siguiente cuadro se presentan los indicadores que se han construido para el tema de aire asociado a la contaminación atmosférica en la Universidad Simón Bolívar Sede - Sartenejas, los cuales nos proporcionan una amplia información en cuanto a quienes y mediante que procesos se generan, igualmente sobre el control que se ejerce y los correctivos que debería aplicarse para minimizar, mitigar y prevenir sus impactos ambientales.

Cuadro N. 33 MATRIZ DE INDICADORES DE AIRE. USB- Sartenejas

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de combustibles fósiles (transporte público y privado). ▪ Emisiones de contaminantes por tipo de actividad (laboratorios, transporte, comedores, baños). ▪ Ubicación geográfica del Campus Universitario. ▪ Vida media del parque vehicular público (cantidad y tipo de vehículo). ▪ Aumento demográfico de la población universitaria (estudiantes, empleado y obreros). ▪ Uso del suelo en el 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distancia y tiempo en viajes dentro del Campus. ▪ Inventario de fuentes fijas y móviles. ▪ Generación de residuos sólidos y tóxicos al ambiente. ▪ Malos olores de la basura, de los baños y cloacas en áreas determinadas. ▪ Descomposición de la basura orgánica emisor de gases y líquidos contaminantes al aire y al suelo. ▪ Concentraciones de Monóxido de carbono que emiten los motores por los tubos de escape. ▪ Concentración de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presencia de vientos que soplan con buena velocidad en sentido este-oeste hacen un efecto de barrido de partículas contaminantes presentes en el aire de la USB. ▪ Gas que emite la basura en descomposición (mezcla de cientos de gases que incluyen el metano, el dióxido de carbono y otros compuestos orgánicos no metánicos), son tóxicas o cancerígenas. ▪ Condiciones ácidas de basuras 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas de mantenimiento de autobuses. ▪ Reemplazo de unidades viejas. ▪ Instrumentos del sistema de movilidad sustentable. ▪ Revisión progresiva de normativa de emisiones contaminantes para vehículos en circulación dentro del campus. ▪ Almacenaje de basura en contenedores aislados. ▪ Medidores de gases y emisiones vehiculares. ▪ Modelo climático, que



<p>Campus.</p> <ul style="list-style-type: none">Condiciones meteorológicas y climatológicas del Campus (temperaturas, precipitación, presión atmosférica, viento, humedad, evaporación y otros).	<p>Óxido de Azufre (SO₂).</p> <ul style="list-style-type: none">Concentración de Bióxido de nitrógeno (NO₂), de la familia del NO_x, causantes de la lluvia ácida.Concentraciones de Hidrocarburos, provenientes de la quema de combustible fósil.Concentración de Partículas Suspendidas totales (PST) en el ambiente.Concentración de Oxidantes Fotoquímicos: Ozono (O₃).Concentraciones de Plomo (Pb.)Flota de Autobuses (vehículo público) que utilizan diesel.Crecimiento del parque automotriz (Flota de autobuses y carros particulares)Tipo, calidad y cantidad de combustible utilizado.Período de días donde las concentraciones de los contaminantes rebasan la normativa.Presencia de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) en lugares de trabajo de la USB-Sartenejas.Partículas de polvo concentrados en movimientos de tierra, remodelaciones y construcciones en el Campus.Concentración de Óxido de Azufre (SO₂) y Bióxido de nitrógeno (NO₂) son causantes de la lluvia ácida	<p>acumuladas hacen que los metales pesados allí presentes se disuelvan y lleguen a tierra profundas con los líquidos llamados lixiviados.</p> <ul style="list-style-type: none">Saturación de los medios de transporte particulares para cortas distancias en el Campus Universitario.Contaminación atmosférica debido al poco mantenimiento de los vehículos (flota de autobuses) por parte de la empresa transportistas y la deficiente supervisión de autoridades competentes.Motores de combustión emiten monóxido de carbono gas que en concentraciones de 50-100 ppm, es peligrosa para la salud de las personas.Vapores que debido a sus propiedades o a las características del área donde se alojan (laboratorios, basura) pasan al aire en forma de polvo, gases, vapores o humos contaminantes, afectando la salud humana.Polvo propenso a irritar y dañar los pulmones produciendo problemas respiratorios donde permanecer arraigadas por períodos prolongados de tiempo.Daños a los	<p>servirá para detectar las variaciones del clima.</p> <ul style="list-style-type: none">Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) de diferentes tipos y origen pueden ser detectados con la técnica de Microextracción, para luego ser atendidos.Programas y proyectos educativos (actitud y toma de conciencia) frente al problema a corto y largo plazo.Proyectos y programas de inversión en solucionar el problema de la movilidad interna en la USB, para minimizar el uso de vehículos.Revisión de normativa para emisiones de contaminantes para vehículos nuevos.Impuestos ambientales.Medidas de ecoeficiencia
---	--	---	---



		ecosistemas ▪ Afecciones a materiales y Patrimonio cultural	
--	--	--	--

Para la variable aire, se proponen siete (7) indicadores de presión, dieciocho (18) de estado -que pueden, a futuro, agruparse en menor cantidad de indicadores-, nueve (9) de impacto y trece (13) de respuesta.

V.2.4. INDICADORES DE PAISAJE CONSTRUIDO

Los indicadores de paisaje construido se abordaron bajo la perspectiva de la identificación de cada uno de los elementos que componen este paisaje, tales como: edificaciones, jardines, vialidad y transporte. Estos componentes y su respectivo análisis bajo la matriz, permitió proponer los distintos indicadores que deberían manejarse para cada una de estas sub-variables asociadas al funcionamiento del ambiente universitario.

V.2.4.1. INDICADORES DE JARDINES Y EDIFICACIONES

La propuesta de indicadores de sostenibilidad ambiental vinculadas a jardines y edificaciones fue el resultado tanto de los estudios, investigaciones e informes realizados por los distintos entes y actores que componen la comunidad universitaria como las recomendaciones que realizó el grupo de investigación (ver cuadro n 34).

Cuadro N. 34 MATRIZ DE INDICADORES DE JARDINES Y EDIFICACIONES. USB-SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de eventos al año. ▪ No. de estudiantes aceptados /año. ▪ Cantidad de población estudiantil. ▪ Cantidad de profesores. ▪ Cantidad de personal administrativo. ▪ No. de visitantes a los jardines/fin de semana. ▪ Cantidad de nuevas franquicias aprobadas en el campus. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de ocupación/aula. ▪ No. personas por m2 construido de la edificación. ▪ M2. de zonas verdes acondicionadas para uso recreacional. ▪ M2 ocupados por edif/ total superficie del campus. ▪ % de área total en condición vacante. ▪ % de área total ocupados por actividad comercial y de servicios. ▪ % del área total ocupada por actividades académicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kilos de desechos vegetales generados/ mes. ▪ Kilos de desechos sólidos no peligrosos generados/mes. ▪ Kilos de desechos peligrosos generados/ mes. ▪ % del presupuesto destinado al pago de los servicios de red. ▪ Niveles de ruido ambiental/ ▪ % de aulas sobre-utilizadas por demanda estudiantil. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de proyectos desarrollados bajo criterios de sostenibilidad. ▪ % de proyectos que disponen de estudios de impacto ambiental. ▪ % de edificaciones construidos y remodelados bajo criterios bioclimáticos. ▪ % del presupuesto destinado al mantenimiento y conservación de las edificaciones. ▪ % del presupuesto destinado al



	<ul style="list-style-type: none">▪ % del área total ocupada para actividades administrativas.▪ % del área total ocupada para servicios de alimentación.▪ Área total ocupada por actividad comercial y de servicios/ total de estudiantes.▪ Área total ocupada por actividades académicas/ estudiantes.▪ Área total ocupada por actividades académicas/ profesores.▪ Área total ocupada para actividades administrativas/ empleado.▪ Área total ocupada para servicios de alimentación/ estudiantes.▪ % de edificaciones en mal estado.▪ % de las edificaciones con adecuadas redes de servicios de infraestructura.▪ % de espacios libres y comunes dentro de las edificaciones.▪ No. de sanitarios/ edif/piso.▪ No. de visitantes a los jardines/fin de semana.▪ % del presupuesto destinado al pago de los servicios de red.▪ Variedad de especies arbóreas.	<ul style="list-style-type: none">▪ % del presupuesto proveniente del pago de locación para eventos extra-académicos.	<p>mantenimiento de los jardines.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ % de edificaciones que poseen un programa permanente de mantenimiento.▪ % de edificaciones que cuentan con dispositivos de emergencia.▪ % de la superficie total bajo condición de zona protegida.▪ % de ejecución de planes maestros para el campus.▪ Existencia de normativas reguladoras del uso de las edificaciones.▪ Programas de difusión sobre la conservación del paisaje construido.
--	--	---	---

Para las variables correspondientes a jardines y edificaciones en la Universidad Simón Bolívar Sartenejas, los indicadores resultantes fueron siete (7) indicadores de presión, veintiuno (21) indicadores de estado, siete (7) indicadores de impacto y once (11) indicadores de respuesta.

V.2.4.2. INDICADORES DE VIALIDAD Y TRANSPORTE

Como se observa en los cuadros siguientes, estos indicadores están propuestos en función de las causas (presión) que inciden en una situación determinada



(estado) en materia de vialidad y transporte, así como la determinación de los posibles impactos ambientales y la capacidad de respuesta institucional y comunitaria para minimizar estos impactos y disminuir los factores de presión y mejorar el estado actual.

Cuadro N. 35 MATRIZ DE INDICADORES DE VIALIDAD. USB-SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none">▪ No. de eventos al año.▪ No. de estudiantes aceptados /año.▪ Cantidad de población estudiantil.▪ Cantidad de profesores.▪ Cantidad de personal administrativo.▪ No. del parque automotor particular de la universidad.▪ No. del parque automotor público en la universidad.	<ul style="list-style-type: none">▪ No. de puestos para vehículos particulares/ has.▪ No. de puestos para personas con discapacidad/ has.▪ No. puestos para bicicletas/ has.▪ No. de puestos destinados al transporte público.▪ % del No. puestos totales destinados para personas con discapacidad.▪ Cantidad de medios de transporte disponibles.▪ M2 de red peatonal.▪ M2 de estacionamientos.▪ Distancia promedio de los recorridos peatonales entre los sectores de aulas y las áreas de comerciales y de servicios.▪ No. de anuncios viales informativos y preventivos/ población universitaria.▪ No. de luminarias públicas disponibles.▪ Cantidad de emisiones de CO2 generadas por los vehículos particulares.▪ Nivel de ruido generado por los vehículos particulares/edif.	<ul style="list-style-type: none">▪ No. de vehículos/hora pico.▪ Variación de la temperatura/año▪ Tiempo de espera para acceder a un puesto de estacionamiento.▪ Niveles de ruido/ Edif.▪ M2 de acera deteriorada por los vehículos.▪ No. de luminarias públicas deterioradas.▪ Cantidad de desechos generados por obras viales.	<ul style="list-style-type: none">▪ No. de obras de asfaltado y de mantenimiento vial/año.▪ % del presupuesto destinado a obras de mantenimiento vial.▪ No. accidentes de tránsito/semana.▪ No. accidentes por desperfectos mecánicos/semana.▪ No. de luminarias reparadas/ mes.▪ Programas preventivos



Para la variable correspondiente a la vialidad en la Universidad Simón Bolívar Sartenejas, los indicadores resultantes fueron siete (7) indicadores de presión, trece (13) indicadores de estado, siete (7) indicadores de impacto y seis (6) indicadores de respuesta.

Cuadro N. 36 MATRIZ DE INDICADORES DE TRANSPORTE. USB- SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de estudiantes aceptados /año. ▪ Cantidad de población estudiantil. ▪ Cantidad de profesores. ▪ Cantidad de personal adm. ▪ Costo de las unidades de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de paradas de autobuses/ has. ▪ No. de unidades de transporte público/ estudiante. ▪ No. de unidades de transporte público/ empleado. ▪ % de unidades de transporte público en buen estado. ▪ No. de chóferes disponibles/unidad. ▪ Promedio de salida de buses/hora. ▪ No. de rutas. ▪ % del número total de viajes realizados en vehículo particular. ▪ % del número total de viajes realizados en bicicleta. ▪ % del número total de viajes realizado en bus. ▪ % del número total de viajes realizado en "cola". ▪ % de ocupación del bus/ hora pico. ▪ % de ocupación del bus/ hora valle. ▪ % ocupación del vehículo particular/ hora pico. ▪ Accesos disponibles en el campus. ▪ Tiempo promedio de salida del campus/hora pico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisiones de CO2 generadas por los buses. ▪ No. accidentes de tránsito/semana. ▪ No. accidentes por desperfectos mecánicos/semana. ▪ Nivel de ruido generado por las unidades de transporte. ▪ Cantidad de desechos generados. ▪ M2 de vialidad ocupada por las unidades de bus. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normas y reglamentos reguladores del transporte público. ▪ % del presupuesto destinado a la adquisición de nuevas unidades de transporte. ▪ Frecuencia de cambio de aceite de las unidades/ año. ▪ Frecuencia de cambio de cauchos de las unidades/ año. ▪ % del presupuesto destinado a la capacitación de los chóferes. ▪ Cantidad de puestos debidamente demarcados para el servicio de transporte. ▪ Cantidad de terminales disponibles dentro del campus. ▪ % del presupuesto destinado al mantenimiento y adquisición de las unidades. ▪ Programas preventivos y de mantenimiento.

La propuesta para la variable transporte resultó cinco (5) indicadores de presión, dieciséis (16) indicadores de estado, seis (6) indicadores de impacto y nueve (9) indicadores de respuesta.



V.2.5. INDICADORES DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

La Universidad Simón Bolívar carece de indicadores propios de generación de desechos sólidos no peligrosos, debido a la ausencia de procesamiento de datos y control en la recolección de los mismos; que trae como consecuencia la falta de indicadores para medir la eficiencia en su gestión y la presencia (si la hay) de contaminación ambiental y deterioro del paisaje.

A efectos del estudio se incluirán los indicadores extraídos de los estudios y proyectos existentes para la USB, utilizando la matriz PEIR (Presión, Estado, Impacto, Respuesta) que permitirá a los técnicos ser más precisos a la hora de proyectar planes de manejo y gestión de los desechos sólidos no peligrosos dentro del campus, los cuales deben responder:

- ¿Qué está sucediendo con los desechos en la USB?, ¿Cuánto se genera de desechos?, ¿Cuánta cobertura tiene el servicio?, ¿Quién presta el servicio?, ¿Cuántas personas se dedican a la actividad?, entre otras interrogantes, determinando el Estado
- ¿Por qué hay diversos focos de acumulación de desechos?, ¿Por qué es tan alta la producción de desechos orgánicos?, ¿Por qué hay incumplimiento en la frecuencia de recolección?, entre otras preguntas que determinan la Presión
- ¿Existen focos de desechos?, ¿Existen malos olores en determinados sitios?, ¿Hay enfermedades asociadas a la falta de recolección o por la acumulación de desechos?, ¿Se pueden contaminar los suelos?, son algunas preguntas que surgen que se miden como Impacto
- ¿Qué acciones se han tomado?, ¿Hay planes operativos?, ¿Hay planes de contingencia?, son algunas consultas que permiten tener Respuesta

El siguiente cuadro resume los diversos indicadores encontrados en los estudios, los cuales fueron discriminados en la matriz y de donde se puede extraer información importante para conocer el estado del ambiente universitario en cuanto a los desechos sólidos no peligrosos:

Cuadro N. 37 MATRIZ DE INDICADORES DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS. USB-SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Producción per cápita ▪ Aumento de la población universitaria. ▪ Actividades universitarias (docencia, investigación, extensión, administrativa). ▪ Servicio de recolección prestado por la empresa operadora FOSPUCA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cobertura de la recolección. ▪ Insuficiencia de camiones para cobertura. ▪ Vías internas y externas en malas condiciones. ▪ Acumulación de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de olores desagradables en los lugares cercanos a la disposición. ▪ Focos de acumulación de desechos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acciones tomadas por la Dirección de Servicios Generales. ▪ Acciones tomadas por Planta Física para el diseño de cuarto de basura. ▪ Investigaciones de profesores y



<ul style="list-style-type: none">▪ Alta producción de desechos orgánicos.▪ Actividades extrauniversitarias (Ecorutas, conciertos, congresos).▪ Incumplimiento en la frecuencia de recolección.▪ Tarifas del servicio congeladas desde el año 2003.▪ Ausencia de estaciones de transferencia en menos de 20 Kms de radio.▪ Distancia al sitio de disposición final.▪ Costo total recolección.▪ Retorno de ingresos.▪ Falta de conciencia en la generación, manejo y disposición.▪ Falta de conocimiento de la normativa ambiental vigente.	<p>desechos en espacios públicos.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Lugares de disposición inadecuados.▪ Variedad de desechos generados.▪ Tiempo de exposición de los desechos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Aparición de roedores e insectos (ratas, cucarachas y chiripas).▪ Aparición de enfermedades asociadas.▪ Generación de lixiviados.▪ Contaminación de suelos.▪ Reclamos de la comunidad universitaria.	<p>estudiantes sobre desechos no peligrosos.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Acciones tomadas por los grupos de investigación.▪ Programas de separación y aprovechamiento de residuos orgánicos, papel y vidrio.▪ Personal dedicado a la actividad.▪ Programas divulgativos de la normativa ambiental.▪ Planes de contingencia.▪ Diseño y revisión del plan operativo anual.▪ Inversión en el área
---	---	--	--

Al observar la tabla anterior se puede distinguir una caracterización de los desechos no peligrosos en la USB, destacando que el creciente aumento de personas en el campus, así como la diversidad de actividades vinculadas a ellos, ejercen presión; apareciendo gran generación de desechos (5 a 7 Ton al día), disposición inadecuada en espacios públicos por largas horas debido a la insuficiencia de camiones; esta situación produce impactos desfavorables en el campus aumentando los reclamos por parte de la comunidad universitaria. Destaca así la sensibilización producida en sectores, los cuales han tomado acciones y desarrollado planes, programas y campañas que minimicen los efectos.

La resultante del inventario aporta catorce (14) indicadores de presión, siete (7) de estado, siete (7) de impacto y diez (10) de respuesta.

V.2.6. INDICADORES DE DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Para la construcción de los indicadores de desechos sólidos peligrosos, se tomó en consideración los estudios, proyectos, investigaciones realizadas por los distintos entes que conforman la comunidad universitaria. Siguiendo estrictamente con las normas y el "deber ser" para cada uno de estos indicadores.



Cuadro N. 38 MATRIZ DE INDICADORES DESECHOS SÓLIDOS PELIGROSOS. USB-SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades de docencia, investigación y extensión que se desarrollan en la USB. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volumen y peso de desechos peligrosos generados y acumulados. ▪ Tipo de desechos Características físico-químicas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de angustia por su generación, acumulación y/o mal manejo. ▪ Riesgo de accidentes químicos, biológicos o radioactivos. ▪ Afectación a la salud de quienes los manipulan directamente ▪ Contaminación de la Quebrada El Placer a donde se descargan directamente los efluentes de los laboratorios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas de obligatorio cumplimiento para: <ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuir volúmenes de compra y consumo. 2. Sustituir los tóxicos por otros más inocuos. 3. Incorporar en las prácticas de laboratorio el plan de tratamiento de los residuales antes de su descarga. ▪ Planes de gestión integrados desde la generación, manejo, tratamiento, transporte, almacenamiento temporal y disposición final. ▪ Planes de capacitación al personal técnico y profesores que laboran permanentemente en los laboratorios para el manejo y tratamiento de estos desechos. ▪ Políticas, programas y proyectos dirigidos a priorizar la reducción, reuso y reciclaje sobre el almacenamiento y disposición final. ▪ Planes de emergencia ▪ Planes preventivos y educativos. ▪ Planes de contingencia y de simulacros.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de desechos peligrosos generados en estado líquido y gaseoso. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vapores generados están modificando negativamente la calidad del aire en los laboratorios. ▪ Tipos desechos generados están en fase líquida y son descargados directamente a las cañerías siendo su destino final un cuerpo de agua superficial conocido 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de incidencia de enfermedades respiratorias en el personal administrativo y docente que labora en laboratorios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrategias de neutralización, y estabilización que den prioridad a llevar los desechos a fase sólida para almacenarlos y disponerlos correctamente antes de descargarlos directamente a la atmósfera o cuerpos de agua. ▪ Inversión presupuestaria requerida. ▪ Nivel de cumplimiento de las normas ambientales.



	<p>como quebrada El Placer.</p> <ul style="list-style-type: none"> Presencia de solventes orgánicos volátiles. 		
<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de uso de reactivos y solventes orgánicos considerados tóxicos por ley 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de recipientes que los contienen dentro de laboratorios y almacenes. Compra de este tipo de sustancias sin control y sin manejo que se traduce en riesgosa acumulación. 	<ul style="list-style-type: none"> Niveles de riesgo de ocurrencia de accidentes químicos biológicos o radioactivos por fuga o derrames. Grado de incidencia de cáncer en las áreas que concentran muchos laboratorios como son el edificio QYP y los pabellones. Áreas de acumulación en sitios de alta movilidad genera angustia y esto ya se ha traducido en la USB en conflictos laborales como paros escalonados y permanentes del personal técnico. Denuncias ante el Ministerio del Ambiente, Trabajo e IMPSASEL. 	<ul style="list-style-type: none"> Planes, programas y proyectos para reducir en la medida de lo posible la frecuencia y uso de sustancias peligrosas que sin tratamiento suelen fácilmente convertirse en desechos tóxicos. Proyectos de demarcación de áreas en que frecuentemente se manipulan reactivos peligrosos. Programas de localización y ubicación en almacenes diseñados para alojarlos según sus propiedades, es decir, por su compatibilidad, reactividad, inflamabilidad y reactividad. Inversión presupuestaria requerida.
<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento de desechos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de envases, botellas, bombonas y envases plásticos sin rotular, sin precintos de seguridad y con etiquetas ilegibles. Estado físico del lugar de almacén temporal. 	<ul style="list-style-type: none"> Niveles de riesgos a estallidos, fugas, explosiones, etc. Almacenamiento sin discriminar reactividad, compatibilidad, inflamabilidad y toxicidad en lugares no diseñados para alojar desechos peligrosos se traduce en un altísimo riesgo de ocurrencia de accidentes químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de medidas para la conciencia y preferencia de envases plásticos debidamente rotulados. Programa de medidas para su reducción y reuso antes de almacenarlos. Plan único de inventario y recogida frecuente de desechos generados en los laboratorios para su almacenamiento temporal en lugares debidamente autorizados por el Ministerio del Ambiente. Inversión presupuestaria requerida Nivel de cumplimiento de las normas ambientales.
<ul style="list-style-type: none"> Toxicidad 	<ul style="list-style-type: none"> Niveles de toxicidad de los desechos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> Incidencia de cáncer en las comunidades de 	<ul style="list-style-type: none"> Programas para la prohibición de compra y manejo de reactivos



	y sus componentes.	<p>QYP y pabellones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de deserción laboral. ▪ Alta rotación de personal. ▪ Poca productividad. ▪ Ausentismo laboral. 	<p>carcinogénicos y mutagénicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas de sensibilización y educativos para el reuso y regeneración de desechos peligrosos. ▪ Inversión presupuestaria requerida. ▪ Nivel de cumplimiento de las normas ambientales.
--	--------------------	--	--

En esta variable de desechos sólidos peligrosos, resultaron cinco (5) indicadores de presión, once (11) de estado, dieciséis (16) de impacto y veintitrés (23) de respuesta.

V.2.7. INDICADORES DE RUIDO

A continuación en el cuadro No. 39, y partiendo de los estudios conseguidos y revisados en el tema, se formula la Matriz PEIR para la variable ruido en la Universidad Simón Bolívar Sede Sartenejas. En la parte final del mismo, se encuentran los indicadores de respuesta que se sugieren realizar para controlar los indicadores de presión y mejorar los indicadores de estado e impacto.

Cuadro N. 39 MATRIZ DE INDICADORES DE RUIDO. USB – SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de actividades generadoras de ruido cotidianas (tráfico, asambleas, conferencias, cine al aire libre, graduaciones, eventos característicos de la USB). ▪ Cantidad de actividades extraordinarias generadoras de ruido (conciertos y fiestas en la USB). ▪ Cantidad de lugares generadores de ruido cotidiano (cafeterías, centros de copiado, teatros, paradas de autobús). ▪ Cantidad actual y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de ruido Leq en las aulas de clase. ▪ Nivel de ruido Leq en los edificios de trabajo intelectual (oficinas, departamentos, laboratorios) ▪ Nivel de ruido Leq en la vialidad de la USB. ▪ Nivel de ruido Leq en los auditorios, durante los conciertos y en teatros. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interrupción / molestia de la actividad docente en la USB. ▪ Interrupción / molestia de la actividad de investigación en la USB. ▪ Interrupción / molestia de la actividad administrativa y obrera en la USB. ▪ Generación de quejas en las comunidades residenciales cercanas (fiestas, conciertos, eventos, etc). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inclusión de la variable ruido en el Proyecto Ambiental de la USB 2001 – 2003. ▪ Inclusión de la variable ruido en estudios relativos a ruido en las escuelas e instituciones educativas. ▪ Inclusión de la variable ruido en estudios relativos a salud e higiene ocupacional.



<p>aumento o disminución del volumen de vehículos privados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad actual y aumento o disminución del volumen de autobuses USB. ▪ Cantidad de paradas de autobuses USB. 			
<p align="center">Indicadores de respuesta sugeridos a partir del análisis de la situación actual de la USB con respecto al ruido</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualización del estudio ambiental de la USB – Sartenejas realizado en el año 2001. Actualización y comparación de los resultados obtenidos en las mediciones de ruido y en los planos de curvas isosónicas del campus. ▪ Realización de un estudio que determine los niveles de ruido promedios en el interior de los comedores y sugiera medidas técnicas e institucionales de corto y mediano plazo para el control de los niveles de ruido. ▪ Diseñar e implementar una cultura de convivencia en el campus, que promoviera el respeto a la actividad docente y de investigación en las cercanías de los edificios y el establecimiento de límites de velocidad dentro del campus. ▪ Diseñar e implementar un nuevo sistema de paradas de autobuses, que las ubicada alejadas de los principales centros de generación de ruido del campus. 			

Para la variable ruido se proponen seis (6) indicadores de presión, cuatro (4) de estado, cuatro (4) de impacto y siete (7) de respuesta.

V.2.8. INDICADORES DE ENERGÍA

Estos indicadores de energía muestran el consumo energético, la demanda, las condiciones de temperatura y pluviosidad anual, el uso, la intensidad y saturación energética por tipo de combustible, per cápita, por tipo de uso o actividad, por m² y por edificación. Así como la inversión, la facturación y los costos asociados a la distribución y utilización de la energía.

Es necesario destacar las respuestas necesarias para la reducción del consumo con planes, programas, proyectos de medidas de ahorro y de eficiencia energética y la utilización progresiva de fuentes renovables.

Cuadro N. 40 MATRIZ DE INDICADORES (PEIR) DE ENERGÍA USB- SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de energía per cápita. ▪ Consumo de energía por tipo de actividad universitaria, edificación y 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facturación del servicio. ▪ Estado de la redes de distribución. ▪ Consumo directo e indirecto desglosado por tipo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de la Energía despilarrada. ▪ Energía de desecho no aprovechada. ▪ Costo de la 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas y medidas de ahorro energético que incluya: 1. Concientización del uso. 2. Utilizar lo necesario. 3. Sustitución de luminarias por aquellas ahorradoras.



<p>transporte.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Dependencia energética por ente externo.▪ Condiciones de temperatura y pluviosidad anual.▪ Demanda eléctrica por tipo de población y edificación	<p>de combustible, por m2, tipo de población.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Consumo de energía por modo de transporte, pasajero, toneladas transportadas, kms recorridos.▪ Consumo de energía por m2 por tipo de edificio.▪ Consumo de energía por uso (iluminación, aire acondicionado, calentamiento de agua, cocción de alimentos).▪ Intensidad y saturación energética por tipo de actividad, combustible y aparatos.▪ Intensidad energética del transporte.▪ Tipo de tarifa	<p>energía producida.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Consumo del recurso hídrico para su generación.▪ Utilización de combustibles para su transporte y distribución.▪ Intervención de áreas naturales para su distribución.▪ Riesgos y seguridad.▪ Daño ambiental vinculado con la producción y consumo de energía.	<ul style="list-style-type: none">▪ Programas y medidas de mejoras en el sistema de distribución.▪ Contadores.▪ Iniciativas por tipo de grupos.▪ Plan de inversiones.▪ Electricidad producida por energías renovables▪ Generación de energías renovables▪ Participación de energías renovables eléctrica en el consumo.▪ Nivel de cumplimiento de la normativa.▪ Medidas de eficiencia energética▪ Programas de sustitución de equipos por otros más eficientes.▪ Planes de mejora de los sistemas de almacenamiento, transferencia y distribución.▪ Plan de inversiones▪ Gasto para la prevención de la contaminación, investigación y desarrollo.
---	---	--	---

En la variable de energía, los indicadores resultantes fueron cinco (5) indicadores de presión, nueve (9) de estado, ocho (8) de impacto y catorce (14) de respuesta.

V.2.9. INDICADORES DE RIESGOS

Los índices e indicadores de riesgos utilizados a nivel internacional y nacional pueden adaptarse a las realidades locales, incorporándolos al ejercicio de la planificación, organización y gestión universitaria. Sin embargo, para ello es necesario sistematizar la información y los registros de los eventos históricos, así como datos básicos necesarios para la construcción de los indicadores.

Como se observa en el cuadro siguiente, estos indicadores pueden estar insertados transversalmente en las dimensiones sociales, físicas-urbanas, económicas e institucionales dentro del modelo de desarrollo de la universidad.

Para ello, es necesario sensibilizar y capacitar a los distintos actores que intervienen en los procesos. Asimismo, poder construir con la comunidad universitaria, escenarios e indicadores de percepción de riesgos.



Cuadro N. 41 MATRIZ DE INDICADORES (PEIR) DE RIESGOS USB- SARTENEJAS

Presión	Estado	Impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amenazas por tipo de evento natural (hidrometeorológica, movimientos de masas) ▪ Densidad poblacional ▪ Crecimiento de la población universitaria. ▪ Niveles de vulnerabilidad física, social, financiera e institucional. ▪ Período de lluvia ▪ Zona sísmica ▪ Pendientes superiores a 40% en zonas de montañas ▪ Pendientes inferiores a 15% en zonas de valles ▪ Inventario de eventos ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterización y ubicación por tipo de amenaza ▪ Evaluación de amenazas. ▪ Evaluación de la vulnerabilidad social, financiera, física e institucional. ▪ Evaluación del riesgo. ▪ Caracterización y ubicación del riesgo tecnológico ▪ Escenarios de riesgos ▪ Inventario sistemático de desastres y pérdidas. ▪ Condición climática ▪ Estructura física de las edificaciones ▪ Comunicación entre la comunidad universitaria ▪ Compromiso institucional ▪ Recursos financieros ▪ Incumplimiento de normas ▪ Material litológico ▪ Emplazamiento del campus 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Degradación antropogénica del suelo ▪ Colapso de estructuras ▪ Colapso de vías ▪ Colapso de servicios ▪ Enfermedades ▪ Derrames de sustancias químicas ▪ Deslizamientos ▪ Inundación ▪ Sismo ▪ Fallecidos ▪ Afectados ▪ Pérdidas Económicas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de alerta temprana ▪ Programas de sensibilización y educación en gestión de riesgo natural y tecnológico ▪ Inversiones para la puesta en marcha de estos programas ▪ Simulacros. ▪ Simulaciones. Planificación de la respuesta en caso de emergencia. ▪ Nivel de información pública y participación de la comunidad universitaria ▪ Mejoramiento de las edificaciones y áreas propensas al riesgo ▪ Control de la aplicación de normas y códigos de construcción. ▪ Inversión y presupuesto para la implementación de planes. ▪ Implementaciones de redes de los distintos actores de la comunidad universitaria. ▪ Nivel de cobertura de seguros y reaseguros. ▪ Acciones tomadas por Planta física. ▪ Investigaciones de profesores y estudiantes (trabajos de tesis) en la USB. ▪ Acciones tomadas por los grupos de investigación ▪ Presencia de un cuerpo voluntario de bomberos ▪ Mapa de amenazas, vulnerabilidad y riesgo

La importancia de estos indicadores, radica en la formulación y aplicación de las políticas, programas, acciones y proyectos que impacten positivamente en la calidad de vida universitaria y reduzcan significativamente el riesgo natural y tecnológico. Para ello, es primordial sensibilizar y concienciar a los distintos actores que intervienen en el proceso de planificación, decisión, administración y gestión ambiental universitaria.



En la variable riesgo, los indicadores resultantes fueron nueve (9) indicadores de presión, quince (15) de estado, doce (12) de impacto y dieciséis (16) de respuesta.

V.3 SÍNTESIS GENERAL DE INDICADORES

Debemos avanzar hacia la viabilidad de la puesta en práctica de estos indicadores. Evaluando las distintas fuentes de información, actualización de los datos y estadísticas, la metodología utilizada, años de referencia. Así como las interrelaciones e impactos de las variables que tienen cada una de las dimensiones entre sí.

Se pretende con este sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental informar al planificador, autoridades y demás miembros de la comunidad universitaria, la situación y los progresos bajo este nuevo modelo de desarrollo y que permita la presentación y seguimiento a una escala, área y situación concreta, las relaciones complejas entre el subsistema ambiental, académico, financiero e institucional.

El resultado de los indicadores de sostenibilidad ambiental para la Universidad Simón Bolívar - Sartenejas fue el siguiente:

Cuadro N. 42 SÍNTESIS POR NÚMERO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL POR VARIABLE SEGÚN LA MATRIZ PEIR. USB- SARTENEJAS

Variable	Subvariable	Presión	Estado	Impacto	Respuesta	TOTAL
Paisaje natural		7	12	11	11	41
Paisaje construido	Jardines y edificaciones	7	21	7	11	46
	Vialidad	7	13	7	6	33
	Transporte	5	16	6	9	36
Aire		7	19	10	13	49
Ruido		6	4	4	7	21
Agua		7	7	9	10	33
Desechos sólidos no peligrosos		14	7	7	10	38
Desechos sólidos peligrosos		5	11	16	23	55
Energía		5	9	8	14	36
Riesgos		9	15	12	16	52
TOTAL		79	134	97	130	440

Como se observa en el cuadro anterior, la propuesta del sistema de indicadores de sostenibilidad ambiental arrojó un resultado de 440 indicadores para las



variables analizadas. Siendo desechos sólidos peligrosos (55) la que ocupa el primer lugar en el número de indicadores, seguido de riesgo (52), aire con (49) y ocupando un cuarto lugar la subvariable jardines y edificaciones (46).

No obstante, la preponderancia según la matriz PEIR, son los indicadores de respuesta (130) y de estado (134), seguido de impacto (97) y presión (79).

Es necesario acotar que bajo este enfoque permitió analizar con el modelo el análisis de causas y las interacciones entre cada una de las variables, con las causas, situación, efectos o impactos y la capacidad de respuesta institucional y por parte de la comunidad universitaria.

Finalmente, será necesario validar las distintas fuentes de información, definiciones, metodología de análisis, tiempo, relación con otros indicadores, relevancia del mismo. Así como un proceso de participación, negociación, acuerdos y compromisos para la construcción de un sistema integrado de indicadores ambientales.

A continuación se presenta un cuadro síntesis de los indicadores de sostenibilidad ambiental por variable para la Universidad Simón Bolívar, Sartenejas:



Cuadro N. 43 SÍNTESIS DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL POR VARIABLE SEGÚN LA MATRIZ PEIR. USB,SART.

Variable	Subvariable	Presión	Estado	Impacto	Respuesta
Paisaje natural		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especie de vegetación. ▪ Aparición de especies sin competencia ▪ Crecimiento de la masa forestal ▪ Condiciones climáticas ▪ Disponibilidad de agua. ▪ Falta de sensibilización ▪ Aumento de visitantes al campus 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superficie cubierta por bosques. ▪ Superficie forestal con daños. ▪ Diversidad de especies ▪ Percepción de confort ambiental. ▪ Presencia de especies nativas con potencial de reforestación. ▪ Presencia de cuerpos de agua ▪ Presencia de fauna y flora de interés ▪ Rutas para recorridos ▪ Guías para senderos ▪ Superficie afectada por plagas. ▪ Presencia de agroquímicos. ▪ Señalización de rutas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Degradación de su biota. ▪ Activación o control de procesos erosivos. ▪ Utilización del potencial forestal (madera). ▪ Identidad de la USB. ▪ Captura de Carbono. ▪ Mejora o ruptura de estructura ecológica. ▪ Reducción de la contaminación ambiental ▪ Formación de ozono. ▪ Incendio por imprudencia o negligencia ▪ Incendios por naturaleza ▪ Acidificación de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planes, programas, actividades y acciones, tomadas para gestión del recurso. ▪ Investigaciones de profesores y estudiantes (trabajos de tesis, blogs, servicios comunitarios) sobre bosques en la USB. ▪ Acciones tomadas por los grupos de investigación ▪ Instalación de una estación meteorológica en la USB que contabiliza el agua de lluvia. ▪ Control de incendios. ▪ Inspecciones ▪ Personal dedicado a la actividad ▪ Plan de actuación ante emergencias ▪ Plan operativo ▪ Inversión en el área ▪ Formación de brigadas forestales
Paisaje construido	Jardines y edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de eventos al año. ▪ No. de estudiantes aceptados /año. ▪ Cantidad de población estudiantil. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Índice de ocupación/aula. ▪ No. personas por m2 construido de la edificación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kilos de desechos vegetales generados/ mes. ▪ Kilos de desechos sólidos no peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de proyectos desarrollados bajo criterios de sostenibilidad. ▪ % de proyectos que disponen de estudios de



		<ul style="list-style-type: none">▪ Cantidad de profesores.▪ Cantidad de personal administrativo.▪ No. de visitantes a los jardines/fin de semana.▪ Cantidad de nuevas franquicias aprobadas en el campus.	<ul style="list-style-type: none">▪ M2. de zonas verdes acondicionadas para uso recreacional.▪ M2 ocupados por edif/ total superficie del campus.▪ % de área total en condición vacante.▪ % de área total ocupados por actividad comercial y de servicios.▪ % del área total ocupada por actividades académicas.▪ % del área total ocupada para actividades administrativas▪ % del área total ocupada para servicios de alimentación.▪ Área total ocupada por actividad comercial y de servicios/ total de estudiantes.▪ Área total ocupada por actividades académicas/ estudiantes.▪ Área total ocupada por actividades académicas/ profesores.▪ Área total ocupada para actividades administrativas/ empleado.▪ Área total ocupada para servicios de alimentación/ estudiantes.	<p>generados/mes.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Kilos de desechos peligrosos generados/ mes.▪ % del presupuesto destinado al pago de los servicios de red.▪ Niveles de ruido ambiental/ edificación.▪ % de aulas sobre-utilizadas por demanda estudiantil.▪ % del presupuesto proveniente del pago de locación para eventos extra-académicos.	<p>impacto ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ % de edificaciones construidos y remodelados bajo criterios bioclimáticos▪ % del presupuesto destinado al mantenimiento y conservación de las edificaciones.▪ % del presupuesto destinado al mantenimiento de los jardines.▪ % de edificaciones que poseen un programa permanente de mantenimiento.▪ % de edificaciones que cuentan con dispositivos de emergencia.▪ % de la superficie total bajo condición de zona protegida.▪ % de ejecución de planes maestros para el campus.▪ Existencia de normativas reguladoras del uso de las edificaciones.▪ Programas de difusión sobre la conservación del paisaje construido.
--	--	---	--	---	---



			<ul style="list-style-type: none"> ▪ % de edificaciones en mal estado. ▪ % de las edificaciones con adecuadas redes de servicios de infraestructura. ▪ % de espacios libres y comunes dentro de las edificaciones. ▪ No. de sanitarios/ edif/piso. ▪ No. de visitantes a los jardines/fin de semana. ▪ % del presupuesto destinado al pago de los servicios de red. ▪ Variedad de especies arbóreas. 		
	Vialidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de eventos al año. ▪ No. de estudiantes aceptados /año. ▪ Cantidad de población estudiantil. ▪ Cantidad de profesores. ▪ Cantidad de personal administrativo. ▪ No. del parque automotor particular de la universidad. ▪ No. del parque automotor público en la universidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de puestos para vehículos particulares/ has. ▪ No. de puestos para personas con discapacidad/ has. ▪ No. puestos para bicicletas/ has. ▪ No. de puestos destinados al transporte público. ▪ % del No. puestos totales destinados para personas con discapacidad. ▪ Cantidad de medios de transporte disponibles. ▪ M2 de red peatonal. ▪ M2 de estacionamientos. ▪ Distancia promedio de los recorridos peatonales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de vehículos/hora pico. ▪ Variación de la temperatura/año ▪ Tiempo de espera para acceder a un puesto de estacionamiento. ▪ Niveles de ruido/ Edif. ▪ M2 de acera deteriorada por los vehículos. ▪ No. de luminarias públicas deterioradas. ▪ Cantidad de desechos generados por obras viales. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de obras de asfaltado y de mantenimiento vial/año. ▪ % del presupuesto destinado a obras de mantenimiento vial. ▪ No. accidentes de tránsito/semana. ▪ No. accidentes por desperfectos mecánicos/semana. ▪ No. de luminarias reparadas/ mes. ▪ Programas preventivos



			<p>entre los sectores de aulas y las áreas de comerciales y de servicios.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de anuncios viales informativos y preventivos/ población universitaria. ▪ No. de luminarias públicas disponibles. ▪ Cantidad de emisiones de CO2 generadas por los vehículos particulares. ▪ Nivel de ruido generado por los vehículos particulares/edif. 	▪	
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de estudiantes aceptados /año. ▪ Cantidad de población estudiantil. ▪ Cantidad de profesores. ▪ Cantidad de personal adm. ▪ Costo de las unidades de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No. de paradas de autobuses/ has. ▪ No. de unidades de transporte público/ estudiante. ▪ No. de unidades de transporte público/ empleado. ▪ % de unidades de transporte público en buen estado. ▪ No. de chóferes disponibles/unidad. ▪ Promedio de salida de buses/hora. ▪ No. de rutas. ▪ % del número total de viajes realizados en vehículo particular. ▪ % del número total de viajes realizados en bicicleta. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisiones de CO2 generadas por los buses. ▪ # accidentes de tránsito/semana. ▪ # accidentes por desperfectos mecánicos/semana. ▪ Nivel de ruido generado por las unidades de transporte. ▪ Cantidad de desechos generados por obras viales. ▪ M2 de vialidad ocupada por las unidades de bus. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normas y reglamentos reguladores del transporte público. ▪ % del presupuesto destinado a la adquisición de nuevas unidades de transporte. ▪ Frecuencia de cambio de aceite de las unidades/ año. ▪ Frecuencia de cambio de cauchos de las unidades/ año. ▪ % del presupuesto destinado a la capacitación de los chóferes. ▪ Cantidad de puestos debidamente demarcados para el servicio de transporte. ▪ Cantidad de terminales disponibles dentro del campus. ▪ % del presupuesto



			<ul style="list-style-type: none"> ▪ % del número total de viajes realizado en bus. ▪ % del número total de viajes realizado en "cola". ▪ % de ocupación del bus/ hora pico. ▪ % de ocupación del bus/ hora valle. ▪ %ocupación del vehículo particular/ hora pico. ▪ Accesos disponibles en el campus. ▪ Tiempo promedio de salida del campus/hora pico. 		<p>destinado al mantenimiento y adquisición de las unidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas preventivos y de mantenimiento.
Aire		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de combustibles fósiles (transporte público y privado). ▪ Emisiones de contaminantes por tipo de actividad (laboratorios, transporte, comedores, baños). ▪ Ubicación geográfica del Campus Universitario ▪ Vida media del parque vehicular público (cantidad y tipo de vehículo) ▪ Aumento demográfico de la población universitaria (estudiantes, empleado y obreros) ▪ Uso del suelo en el Campus. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distancia y tiempo en viajes dentro del Campus. ▪ Inventario de fuentes fijas y móviles. ▪ Generación de residuos sólidos y tóxicos al ambiente. ▪ Malos olores de la basura, de los baños y cloacas en áreas determinadas ▪ Descomposición de la basura orgánica emisor de gases y líquidos contaminantes al aire y al suelo. ▪ Concentraciones de Monóxido de carbono que emiten los motores por los tubos de escape. ▪ Concentración de Óxido 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presencia de vientos que soplan con buena velocidad en sentido este-oeste hacen un efecto de barrido de partículas contaminantes presentes en el aire de la USB. ▪ Gas que emite la basura en descomposición (mezcla de cientos de gases que incluyen el metano, el dióxido de carbono y otros compuestos orgánicos no metánicos), son 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas de mantenimiento de autobuses ▪ Reemplazo de unidades viejas. ▪ Instrumentos del sistema de movilidad sustentable. ▪ Revisión progresiva de normativa de emisiones contaminantes para vehículos en circulación dentro del campus. ▪ Almacenaje de basura en contenedores aislados. ▪ Medidores de gases y emisiones vehiculares. ▪ Modelo climatológico, que servirá para detectar las variaciones del clima. ▪ Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) de diferentes tipos y origen pueden ser



		<ul style="list-style-type: none">▪ Condiciones meteorológicas y climatológicas del Campus (temperaturas, precipitación, presión atmosférica, viento, humedad, evaporación y otros).	<p>de Azufre (SO₂),</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Concentración de Bióxido de nitrógeno (NO₂), de la familia del NO_x, causantes de la lluvia ácida▪ Concentraciones de Hidrocarburos, provenientes de la quema de combustible fósil▪ Concentración de Partículas Suspendidas totales (PST) en el ambiente▪ Concentración de Oxidantes Fotoquímicos: Ozono (O₃),▪ Concentraciones de Plomo (Pb.)▪ Flota de Autobuses (vehículo público) que utilizan diesel▪ Crecimiento del parque automotriz (Flota de autobuses y carros particulares).▪ Tipo, calidad y cantidad de combustible utilizado.▪ Período de días donde las concentraciones de los contaminantes rebasan la normativa.▪ Presencia de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) en lugares de trabajo de la USB-	<p>tóxicas o cancerígenas.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Condiciones ácidas de basuras acumuladas hacen que los metales pesados allí presentes se disuelvan y lleguen a tierra profundas con los líquidos llamados lixiviados.▪ Saturación de los medios de transporte particulares para cortas distancias en el Campus Universitario.▪ Contaminación atmosférica debido al poco mantenimiento de los vehículos (flota de autobuses) por parte de las empresas transportistas y la deficiente supervisión de autoridades competentes▪ Motores de combustión emiten monóxido de carbono gas que en concentraciones de 50-100 ppm, es peligrosa para la	<p>detectados con la técnica de Microextracción, para luego ser atendidos.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Programas y proyectos educativos (actitud y toma de conciencia) frente al problema a corto y largo plazo▪ Proyectos y programas de inversión en solucionar el problema de la movilidad interna en la USB, para minimizar el uso de vehículos.▪ Revisión de normativa para emisiones de contaminantes para vehículos nuevos.▪ Impuestos ambientales▪ Medidas de ecoeficiencia
--	--	--	--	--	---



			<p>Sartenejas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Partículas de polvo concentrados en movimientos de tierra, remodelaciones y construcciones en el Campus ▪ Concentración de Óxido de Azufre (SO₂) y Bióxido de nitrógeno (NO₂) son causantes de la lluvia ácida 	<p>salud de las personas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vapores que debido a sus propiedades o a las características del área donde se alojan (laboratorios, basura) pasan al aire en forma de polvo, gases, vapores o humos contaminantes, afectando la salud humana ▪ Polvo es propenso a irritar y dañar los pulmones produciendo problemas respiratorios donde permanecer arraigadas por períodos prolongados de tiempo. ▪ Daños a los ecosistemas ▪ Afecciones a materiales y Patrimonio cultural 	
Ruido		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de actividades generadoras de ruido cotidianas (tráfico, asambleas, conferencias, cine al aire 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nivel de ruido Leq en las aulas de clase. ▪ Nivel de ruido Leq en los edificios de trabajo intelectual (oficinas, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interrupción / molestia de la actividad docente en la USB. ▪ Interrupción / 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inclusión de la variable ruido en el Proyecto Ambiental de la USB 2001 – 2003. ▪ Inclusión de la variable ruido en estudios relativos a ruido



		<p>libre, graduaciones, eventos característicos de la USB).</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Cantidad de actividades extraordinarias generadoras de ruido (conciertos y fiestas en la USB).▪ Cantidad de lugares generadores de ruido cotidiano (cafetines, centros de copiado, teatros, paradas de autobús).▪ Cantidad actual y aumento o disminución del volumen de vehículos privados.▪ Cantidad actual y aumento o disminución del volumen de autobuses USB.▪ Cantidad de paradas de autobuses USB.	<p>departamentos, laboratorios)</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Nivel de ruido Leq en la vialidad de la USB.▪ Nivel de ruido Leq en los auditorios, durante los conciertos y en teatros.	<p>molestia de la actividad de investigación en la USB.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Interrupción / molestia de la actividad administrativa y obrera en la USB.▪ Generación de quejas en las comunidades residenciales cercanas (fiestas, conciertos, eventos, etc).	<p>en las escuelas e instituciones educativas.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Inclusión de la variable ruido en estudios relativos a salud e higiene ocupacional.▪ Actualización del estudio ambiental de la USB – Sartenejas realizado en el año 2001. Actualización y comparación de los resultados obtenidos en las mediciones de ruido y en los planos de curvas isosónicas del campus.▪ Realización de un estudio que determine los niveles de ruido promedios en el interior de los comedores y sugiera medidas técnicas e institucionales de corto y mediano plazo para el control de los niveles de ruido.▪ Diseñar e implementar una cultura de convivencia en el campus, que promoviera el respeto a la actividad docente y de investigación en las cercanías de los edificios y el establecimiento de límites de velocidad dentro del campus.▪ Diseñar e implementar un nuevo sistema de paradas de autobuses, que las ubicada alejadas de los principales centros de generación de
--	--	--	---	--	---



<p>Agua</p>		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alta dependencia externa del suministro de agua en la USB. ▪ Cantidad de actividades extra universitarias generadoras de vertidos (fiestas, conciertos, laboratorios). ▪ Consumo de agua y producción de aguas servidas en la comunidad usebista. ▪ Comportamiento demográfico, aumento de la población universitaria. ▪ Vertidos no controlados (laboratorios, edificios sin tubería de aguas servidas). ▪ Rotura de tuberías de canalización de aguas (servidas, blancas). ▪ No contabilización del volumen de agua que ingresa a la USB (vía suministro de Hidrocapital). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DBO de las aguas residuales producidas por la universidad. ▪ Presencia de químicos en las aguas residuales producidas por la universidad (metales pesados y sustancias químicas). ▪ Calidad del agua que llega a la universidad (DBO y calidad química). ▪ Calidad en los sistemas de recolección de aguas (separación de aguas de lluvia y aguas servidas). ▪ Sistemas de tratamiento de aguas existentes (aguas servidas y compuestos químicos). ▪ Calidad del agua en tanques de almacenamiento del campus. Suficiencia o insuficiencia del suministro de agua en la USB. ▪ Crecimiento descontrolado de helechos acuáticos en el embalse USB. ▪ Nivel de aprovechamiento de las aguas en la USB (Embalse y aguas de lluvia). ▪ Calidad y nivel de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducción de horas efectivas de trabajo del personal de la USB. ▪ Generación de olores o de focos de enfermedades en los cuerpos de agua del campus. ▪ Contaminación de ríos aguas abajo en el municipio Baruta. ▪ Enfermedades en la comunidad universitaria. ▪ Pérdida de ecosistemas animales o vegetales. ▪ Eutrofización del embalse, alteración de su biota, calidad y balance hídrico. ▪ Sub utilización del volumen de agua en el embalse USB. ▪ Sub utilización del potencial que representa las aguas de lluvia en la USB. ▪ Descarga de aguas servidas directamente en una quebrada natural, afectación de 	<p>ruido del campus.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acciones tomadas por Planta física: ampliación de capacidad de almacenamiento de agua y levantamiento del sistema de tuberías de la USB (aguas blancas y servidas del campus). ▪ Investigaciones de profesores y estudiantes (trabajos de tesis) sobre las formas de saneamiento del embalse USB. ▪ Acciones tomadas por los grupos de investigación: estudio para el saneamiento de la Quebrada Sartenejas y el Embalse de la USB, caracterización de la calidad de agua dentro del campus y diseño de plantas de tratamiento experimentales. ▪ Acciones tomadas por los vecinos de la comunidad universitaria: solicitud para estudiar las posibilidades del saneamiento de la Quebrada Sartenejas. ▪ Instalación de una estación meteorológica en la USB que contabiliza el agua de lluvia. ▪ Determinación del balance hídrico de la USB y establecimiento de monitoreo del uso del agua en el
--------------------	--	--	---	---	--



			<p>actualización de las redes de suministro de agua y las redes de aguas residuales del campus.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ No separación de las aguas de lluvia del volumen de aguas residuales producido. ▪ No existencia de una política de uso sostenible del agua en la USB. 	<p>comunidades aguas debajo de la misma.</p>	<p>campus.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saneamiento y Aprovechamiento del agua del embalse, almacenamiento y uso de las aguas de lluvia. ▪ Saneamiento de la quebrada Sartenejas a través de una red de plantas de tratamiento de aguas en el campus. ▪ Definición de la red de tuberías de la universidad, mejora en la equidad de distribución del agua y aumento de la capacidad de almacenamiento. ▪ Diseñar e implementar plan de control y saneamiento de efluentes de laboratorios y comedores.
Desechos sólidos no peligrosos		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Producción per cápita ▪ Aumento de la población universitaria ▪ Actividades universitarias (docencia, investigación, extensión, administrativa) ▪ Servicio de recolección prestado por la empresa operadora FOSPUCA ▪ Alta producción de desechos orgánicos ▪ Actividades extrauniversitarias (Ecorutas, conciertos, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cobertura de la recolección ▪ Insuficiencia de camiones para cobertura ▪ Vías internas y externas en malas condiciones ▪ Acumulación de desechos en espacios públicos ▪ Lugares de disposición inadecuados ▪ Variedad de desechos generados ▪ Tiempo de exposición de los desechos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de olores desagradables en los lugares cercanos a la disposición ▪ Focos de acumulación de desechos ▪ Aparición de roedores e insectos (ratas, cucarachas y chiripas) ▪ Aparición de enfermedades asociadas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acciones tomadas por la Dirección de Servicios Generales ▪ Acciones tomadas por Planta Física para el diseño de cuarto de basura ▪ Investigaciones de profesores y estudiantes sobre desechos no peligrosos ▪ Acciones tomadas por los grupos de investigación ▪ Programas de separación y aprovechamiento de residuos orgánicos, papel y vidrio ▪ Personal dedicado a la



		congresos) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incumplimiento en la frecuencia de recolección ▪ Tarifas del servicio congeladas desde el año 2003 ▪ Ausencia de estaciones de transferencia en menos de 20 Kms de radio ▪ Distancia al sitio de disposición final ▪ Costo total recolección ▪ Retorno de ingresos ▪ Falta de conciencia en la generación, manejo y disposición ▪ Falta de conocimiento de la normativa ambiental vigente 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de lixiviados ▪ Contaminación de suelos ▪ Reclamos de la comunidad universitaria ▪ 	actividad <ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas divulgativos de la normativa ambiental ▪ Planes de contingencia ▪ Diseño y revisión del plan operativo anual ▪ Inversión en el área
Desechos sólidos peligrosos		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades de docencia, investigación y extensión que se desarrollan en la USB. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volumen y peso de desechos peligrosos generados y acumulados. ▪ Tipo de desechos ▪ Características fisico-química 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de angustia por su generación, acumulación y/o mal manejo. ▪ Riesgo de accidentes químicos, biológicos o radioactivos. ▪ Afectación a la salud de quienes los manipulan directamente ▪ Contaminación de la Quebrada El Placer a donde se descargan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas de obligatorio cumplimiento para: <ol style="list-style-type: none"> 1. Disminuir volúmenes de compra y consumo. 2. Sustituir los tóxicos por otros más inocuos. 3. Incorporar en las prácticas de laboratorio el plan de tratamiento de los residuales antes de su descarga. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Planes de gestión integrados desde la generación, manejo, tratamiento, transporte, almacenamiento temporal y disposición final.



				directamente los efluentes de los laboratorios.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planes de capacitación al personal técnico y profesores que laboran permanentemente en los laboratorios para el manejo y tratamiento de estos desechos. ▪ Políticas, programas y proyectos dirigidos a priorizar la reducción, reuso y reciclaje sobre el almacenamiento y disposición final. ▪ Planes de emergencia ▪ Planes preventivos y educativos. ▪ Planes de contingencia y de simulacros.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de desechos peligrosos generados en estado líquido y gaseoso. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vapores generados están modificando negativamente la calidad del aire en los laboratorios. ▪ Tipos desechos generados están en fase líquida y son descargados directamente a las cañerías siendo su destino final un cuerpo de agua superficial conocido como quebrada El Placer. ▪ Presencia de solventes orgánicos volátiles. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de incidencia de enfermedades respiratorias en el personal administrativo y docente que labora en laboratorios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrategias de neutralización, y estabilización que den prioridad a llevar los desechos a fase sólida para almacenarlos y disponerlos correctamente antes de descargarlos directamente a la atmósfera o cuerpos de agua. ▪ Inversión presupuestaria requerida. ▪ Nivel de cumplimiento de las normas ambientales.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Frecuencia de uso de reactivos y solventes orgánicos considerados tóxicos por ley 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de recipientes que los contienen dentro de laboratorios y almacenes. ▪ Compra de este tipo de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de riesgo de ocurrencia de accidentes químicos biológicos o radioactivos por fuga 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planes, programas y proyectos para reducir en la medida de lo posible la frecuencia y uso de sustancias peligrosas que sin tratamiento



			<p>sustancias sin control y sin manejo que se traduce en riesgosa acumulación.</p>	<p>o derrames.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grado de incidencia de cáncer en las áreas que concentran muchos laboratorios como son el edificio QYP y los pabellones. ▪ Áreas de acumulación en sitios de alta movilidad genera angustia y esto ya se ha traducido en la USB en conflictos laborales como paros escalonados y permanentes del personal técnico. ▪ Denuncias ante el Ministerio del Ambiente, Trabajo e IMPSASEL. 	<p>suelen fácilmente convertirse en desechos tóxicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proyectos de demarcación de áreas en que frecuentemente se manipulan reactivos peligrosos. ▪ Programas de localización y ubicación en almacenes diseñados para alojarlos según sus propiedades, es decir, por su compatibilidad, reactividad, inflamabilidad y reactividad. ▪ Inversión presupuestaria requerida.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Almacenamiento de desechos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cantidad de envases, botellas, bombonas y envases plásticos sin rotular, sin precintos de seguridad y con etiquetas ilegibles. ▪ Estado físico del lugar de almacén temporal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de riesgos a estallidos, fugas, explosiones, etc. ▪ Almacenamiento sin discriminar reactividad, compatibilidad, inflamabilidad y toxicidad en lugares no diseñados para alojar desechos peligrosos se traduce en un altísimo riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programa de medidas para la conciencia y preferencia de envases plásticos debidamente rotulados. ▪ Programa de medidas para su reducción y reuso antes de almacenarlos. ▪ Plan único de inventario y recogida frecuente de desechos generados en los laboratorios para su almacenamiento temporal en lugares debidamente



				de ocurrencia de accidentes químicos.	autorizados por el Ministerio del Ambiente. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inversión presupuestaria requerida ▪ Nivel de cumplimiento de las normas ambientales.
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toxicidad 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niveles de toxicidad de los desechos peligrosos y sus componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incidencia de cáncer en las comunidades de QYP y pabellones. ▪ Niveles de deserción laboral. ▪ Alta rotación de personal. ▪ Poca productividad. ▪ Ausentismo laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas para la prohibición de compra y manejo de reactivos carcinogénicos y mutagénicos. ▪ Programas de sensibilización y educativos para el reuso y regeneración de desechos peligrosos. ▪ Inversión presupuestaria requerida. ▪ Nivel de cumplimiento de las normas ambientales.
Energía		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumo de energía per cápita. ▪ Consumo de energía por tipo de actividad universitaria, edificación y transporte. ▪ Dependencia energética por ente externo. ▪ Condiciones de temperatura y pluviosidad anual. ▪ Demanda eléctrica por tipo de población y edificación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facturación del servicio. ▪ Estado de la redes de distribución. ▪ Consumo directo e indirecto desglosado por tipo de combustible, por m2, tipo de población. ▪ Consumo de energía por modo de transporte, pasajero, toneladas transportadas, kms recorridos. ▪ Consumo de energía por m2 por tipo de edificio. ▪ Consumo de energía por uso (iluminación, aire acondicionado, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Costos de la Energía despilarrada. ▪ Energía de desecho no aprovechada. ▪ Costo de la energía producida. ▪ Consumo del recurso hídrico para su generación. ▪ Utilización de combustibles para su transporte y distribución. ▪ Intervención de áreas naturales para 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programas y medidas de ahorro energético ▪ Programas y medidas de mejoras en el sistema de distribución. ▪ Contadores. ▪ Iniciativas por tipo de grupos. ▪ Plan de inversiones. ▪ Electricidad producida por energías renovables ▪ Generación de energías renovables ▪ Participación de energías renovables eléctrica en el consumo. ▪ Nivel de cumplimiento de la



			<p>calentamiento de agua, cocción de alimentos).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intensidad y saturación energética por tipo de actividad, combustible y aparatos. ▪ Intensidad energética del transporte. ▪ Tipo de tarifa 	<p>su distribución.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Riesgos y seguridad. ▪ Daño ambiental vinculado con la producción y consumo de energía. 	<p>normativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medidas de eficiencia energética ▪ Programas de sustitución de equipos por otros más eficientes. ▪ Planes de mejora de los sistemas de almacenamiento, transferencia y distribución. ▪ Plan de inversiones ▪ Gasto para la prevención de la contaminación, investigación y desarrollo
Riesgos		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amenazas por tipo de evento natural (hidrometeorológica, movimientos de masas) ▪ Densidad poblacional ▪ Crecimiento de la población universitaria. ▪ Niveles de vulnerabilidad física, social, financiera e institucional. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Caracterización y ubicación por tipo de amenaza ▪ Evaluación de amenazas. ▪ Evaluación de la vulnerabilidad social, financiera, física e institucional. ▪ Evaluación del riesgo. ▪ Caracterización y ubicación del riesgo tecnológico ▪ Escenarios de riesgos ▪ Inventario sistemático de desastres y pérdidas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Degradación antropogénica del suelo ▪ Modelo de simulación y cuantificación de pérdidas, afectados y muertos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de alerta temprana ▪ Programas de sensibilización y educación en gestión del riesgo natural y tecnológico ▪ Inversiones para la puesta en marcha de estos programas ▪ Gastos en riesgos y planes de prevención. ▪ Simulacros. ▪ Organización y coordinación de operaciones de emergencia. Planificación de la respuesta en caso de emergencia.



VI. DIAGNOSTICO PERCEPTIVO O COMUNITARIO

La búsqueda de la participación de una comunidad debe estar orientada hacia la acción-aprendizaje, que resulta de un trabajo efectivo donde se debe mantener la orientación en las realidades existentes en los entornos internos y externos de la organización, aunque sean conflictivas, en lugar de realizar ejercicios de simulación, resulta más productivo motivar a las comunidades para abordar los problemas desde una perspectiva más real, que es precisamente como la perciben los miembros de la comunidad.

La participación de los miembros de una comunidad es considerada como una estrategia de desarrollo, a pesar de que no existe cultura para esta actividad, la búsqueda de la integración en los procesos de evaluación del estado de una determinada comunidad para posteriormente generar estrategias para la acción debe generar autonomía, autogestión y autocontrol de los miembros de la comunidad que garantizan el trabajo continuo con el compromiso de todos los miembros.

Las comunidades deben involucrarse en los procesos de planificación y gestión de un territorio u organización, ya que ellas son partícipes y responsables del futuro de su territorio y de la herencia que se deja a las generaciones futuras.

Una comunidad activa y cohesionada garantiza una mayor injerencia dentro de la vida política y una intervención directa sobre el destino de los recursos, ejerciendo un mayor control sobre las decisiones de los gobernantes, por eso es que se intenta incorporar a la comunidad en los procesos de elaboración de planes y programas, para dotarlos de herramientas participativas, aprendiendo a buscar soluciones a problemas, comprendiendo la realidad y trabajando bajo principios de cooperación y solidaridad.

Partiendo de una identificación de problemas reales y sentidos por la comunidad la formulación de las estrategias de acción va a resultar más eficiente, generando y sustentando el cambio organizacional con un compromiso de acción y defensa de todos los involucrados.

En el proceso para que garantice la acción-aprendizaje donde debe estar correlacionado el planificar-hacer-evaluar-actuar (Dannemiller, 2000), lo explica en el gráfico que se presenta a continuación.

Figura N. 16 **¿POR QUÉ UN DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO?**



Fuente: Dannemiller, 2000.

En el estudio titulado "Evaluación de la Sostenibilidad Ambiental de la USB-Sartenejas", se está buscando la participación de su población de manera que permite generar un diagnóstico del estado del ambiente desde la perspectiva de quienes lo sienten y lo disfrutan, los miembros de la Comunidad Universitario. Para lograr este objetivo se realizaron dos actividades:

1. La encuesta dirigida a todos los miembros (obreros, empleados, estudiantes y profesores)
2. Taller abierto para todos los miembros.

VI.1 ENCUESTA

La encuesta diseñada como parte de los instrumentos para realizar el diagnóstico perceptivo del estado del ambiente en el campus universitario se estructuró en 5 partes.

Una primera parte referida a la obtención de los datos del entrevistado, lo cual permite conocer la distribución por posición dentro de la Universidad, es decir, si las respuestas provienen de estudiantes, profesores, empleados u obreros.

La pregunta número 2, con relación a la identificación de estudios, proyectos o trabajos que se hayan realizado sobre el campus universitario, tiene como objetivo identificar los estudios existentes en la universidad de los cuales la comunidad tiene conocimiento.



La pregunta número 3, solita al entrevistado que enumere aquellas tareas, trabajos o estudios que considera importantes para la universidad.

La identificada con el número 4 solicita la identificación de cinco problemas y sus causas.

La última pregunta plantea nueve posibles escenarios que caractericen la situación futura de la universidad.

Se recibieron un total de 197 encuestas respondidas, de las cuales 76 se recibieron por vía correo electrónico y el resto se realizaron directamente en las oficinas, pasillos y lugares de reunión de la Universidad. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

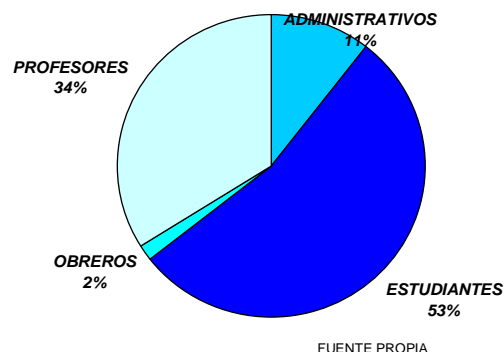
PREGUNTA N. 1

Cuadro N. 44 MIEMBROS DE LA COMUNIDAD USEBISTA ENCUESTADOS POR TIPO DE CARGO. DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO

TIPO DE CARGO	No
Administrativo	21
Estudiantes	106
Obreros	3
Profesores	67
TOTAL	197



Figura N. 17 CLASIFICACIÓN DE ENCUESTAS POR TIPO DE CARGO EN LA USB (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)



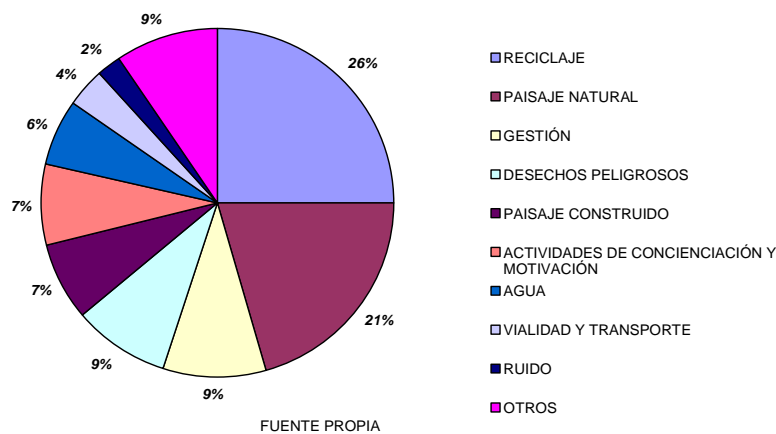
Al revisar el resultado de la pregunta N° 1 se tiene que es la población estudiantil (53%) quien mayormente atendió el llamado para responder la encuesta, siguiendo en orden la población de profesores (34%), el personal administrativo (11%) y por último con una pequeña participación del personal obrero (2%). Es importante resaltar, que aún cuando fueron utilizados todos los medios de difusión donde la comunidad universitaria tiene acceso, fue poca la motivación o sensibilización de un grupo importante para la participación; ello refleja que son otros los problemas que ocupan la atención de los integrantes de la universidad, entendiéndose la necesidad de buscar mecanismos idóneos para la atracción de un público mayor que detecte la relevancia que posee.

PREGUNTA N. 2

Cuadro N. 45 ESTUDIOS EXISTENTES QUE DE LA COMUNIDAD USEBISTA RECONOCE (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)

ESTUDIOS CONOCIDOS	PTO	%
Reciclaje	64	24,90
Paisaje Natural	53	20,62
Gestión	24	9,34
Desechos Peligrosos	23	8,95
Paisaje Construido	19	7,39
Actividades de concienciación y motivación	19	7,39
Agua	16	6,23
Vialidad y Transporte	9	3,50
Ruido	6	2,33
Otros	24	9,34
TOTAL	257	100

Figura N. 18 ESTUDIOS EXISTENTES QUE DE LA COMUNIDAD USEBISTA RECONOCE (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)





En cuanto a los proyectos, estudios, informes o tareas sobre el ambiente físico (natural y/o construido) de la USB-Sartenejas, conocidos por los encuestados, aparece como el de mayor identificación el programa de reciclaje (24,90%), en todas sus iniciativas, bien por el Servicio Comunitario que coordina el prof Rubén Lugo, como el proyecto llevado adelante por la prof Nila Peregrini y prof Rosa Reyes, o la iniciativa tomada a partir de estas experiencias por la Dirección de Servicios Generales; lo cierto es que se muestra gran sensibilidad a esta iniciativa, en la búsqueda de mejorar la gestión de los desechos no peligrosos.

En el orden de importancia, le sigue lo relativos a Paisaje Natural (21%), donde lo concerniente a Bosques con los programas que conduce el prof Edgard Yerena, sensibilizando a un grupo de estudiantes hacia la valoración de los espacios naturales, a través del Servicio Comunitario es de gran acogida entre los estudiantes.

Luego, con cifras similares, aparecen los proyectos relativos a la gestión ambiental (9,34%); donde sobresale el estudio de la Dimensión Ambiental de la USB por un grupo de profesores y personal administrativo llevado adelante en el año 2002, luego continua la labor desarrollada por el comité de materiales peligrosos (8,95%), tema que en la actualidad ha tomado auge; sigue en orden de importancia el paisaje construido (7,39%), destacando los jardines como el proyecto más divulgado en la comunidad universitaria; siguen las actividades de concienciación y motivación (7,39%), agua (6,23%), vialidad y transporte (3,50%) y finalmente ruido (2,33%). Finalmente unas categorías con muy poca participación, donde se reúnen un grupo de variables (9,34%), que resultan muy bajas pero no menos importantes de nombrar, encontrando allí el tema de la vigilancia y seguridad de la USB, la energía, tecnologías limpias, calidad de aire y riesgo.

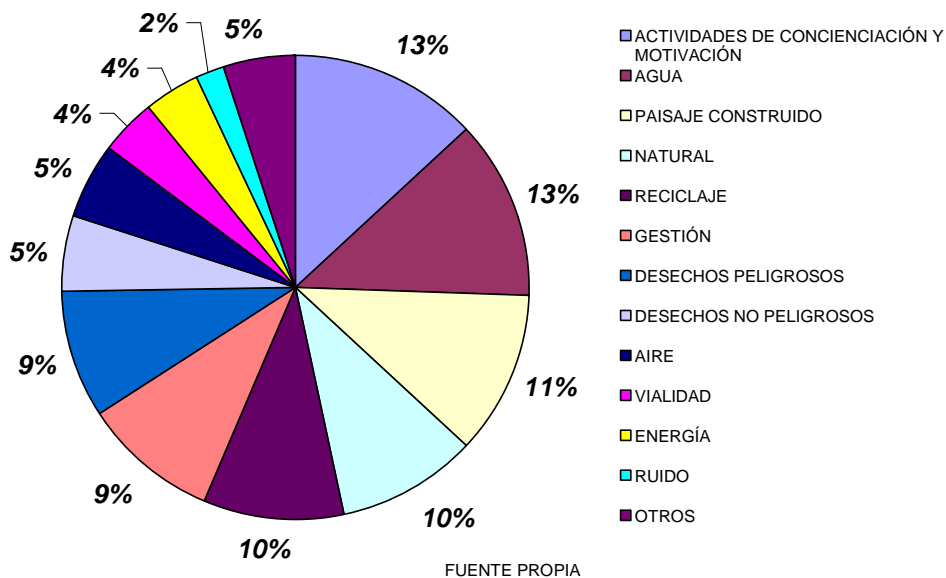
PREGUNTA N. 3

La consulta sobre los estudios o proyectos que se consideran importantes o necesarios realizar en materia ambiental (natural o construido) para la USB-Sartenejas arrojaron el siguiente resultado:

Cuadro N. 46 ESTUDIOS DE LA COMUNIDAD USEBISTA CONSIDERA NECESARIOS (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)

	ESTUDIOS CONSIDERADOS NECESARIOS	PTO	%
	Actividades de concienciación y motivación	58	13,0
Agua	56	12,5	
Paisaje construido	51	11,4	
Natural	44	9,8	
Reciclaje	43	9,6	
Gestión	42	9,4	
Desechos peligrosos	40	8,9	
Desechos no peligrosos	24	5,4	
Aire	23	5,1	
Vialidad	18	4,0	
Energía	17	3,8	
Ruido	9	2,0	
Otros	22	4,9	
TOTAL	447	100	

Figura N. 19 ESTUDIOS DE LA COMUNIDAD USEBISTA CONSIDERA NECESARIOS (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)



Aparece como prioritario para la comunidad universitaria la necesidad de crear y motivar (13%) hacia la cultura ambiental, donde sobresalgan los valores y principios ambientales en cada asignatura, que sea incluido en los planes de estudio e incorporados todos los trabajadores en jornadas especiales; en síntesis que sea fortalecida la institución a través de estrategias motivadoras, que



permitan conocer sobre qué hacer, cómo extraer, cómo proceder en aras de construir un mejor mundo.

Luego se muestra la preocupación sobre el recurso agua (12,5%), como elemento esencial para la vida, para el desarrollo de las actividades universitaria; aparece en el siguiente orden el paisaje construido (11,4%) donde las labores de mantenimiento en general, y en particular de los sanitarios y aulas de clases toman énfasis, igualmente es considerado dentro de este renglón la necesidad de proyectos para el mejoramiento e incorporación de caminerías que permita la conexión entre áreas del campus. Seguido por el paisaje natural (9,8%) donde la inquietud esta referida a proyectos sobre la fauna en el área de boscosa, revisión de la biodiversidad y sugerencias para la creación del banco genético de especies. La actividad de reciclaje (9,6%), la gestión de los desechos no peligrosos (5,4%) y peligrosos (8,9%), marcan pauta sobre la comunidad universitaria, solicitando un plan de tratamiento y manejo para los desechos de cualquier tipología, donde se consideren las normativas legales ambientales apropiadas; en total acumulan 23,9% el interés que la comunidad muestra hacia cualquier actividad relativa a los desechos.

Después, con valores que varían entre 2 y 5 % se presentan sugerencias de estudios en el área de aire (5,1%), vialidad (4 %), energía (3,8 %) y ruido (2 %), infiriendo que no se percibe como una necesidad inmediata los estudios relacionados.

PREGUNTA N. 4

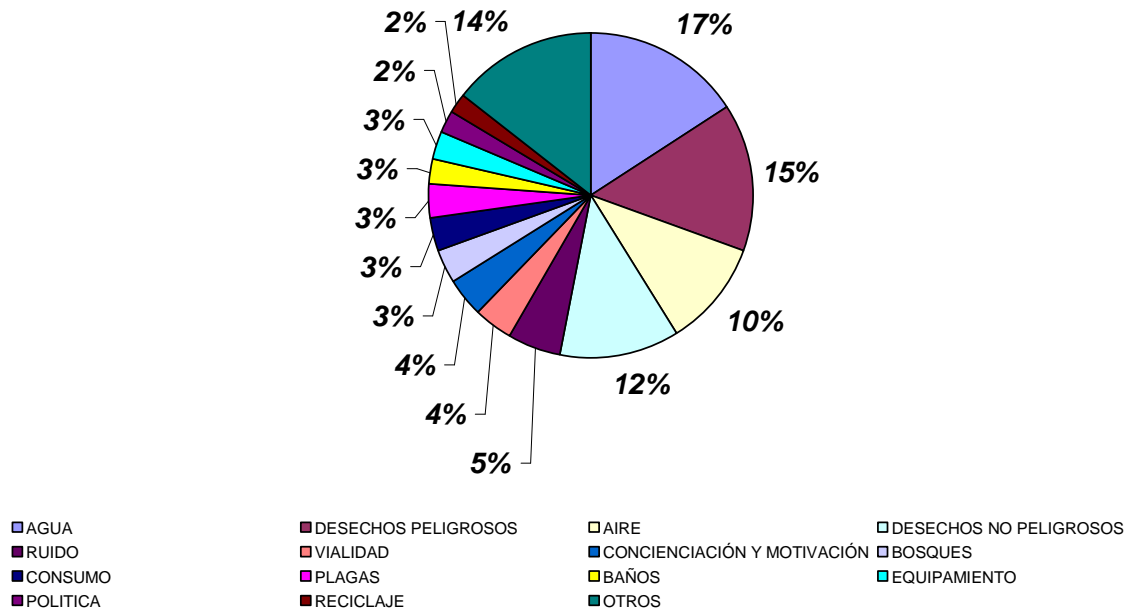
En cuanto a las respuestas dadas para la solicitud de los cinco (5) problemas ambientales que considera más importantes, existentes en la USB-Sartenejas y sus causas; se presenta la siguiente situación:

Cuadro N. 47 PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)

	PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD	PTO	%
	Agua	93	15,8
Desechos peligrosos	87	14,8	
Desechos no peligrosos	71	12,1	
Aire	61	10,4	
Ruido	30	5,1	
Vialidad	24	4,1	
Concienciación y motivación	22	3,7	
Bosques	20	3,4	
Consumo	20	3,4	

	Plagas	18	3,1
	Baños	16	2,7
	Equipamiento	16	2,7
	Política	13	2,2
	Reciclaje	12	2,0
	Otros	84	14,3
	TOTAL	587	100

Figura N. 20 PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)



FUENTE PROPIA

Se observa como principal problema el agua (15,8%) donde preocupa la calidad del recurso, mostrando resultados la carencia de plantas de tratamientos, vertidos sobre la quebrada Sartenejas, presencia de *Salvinia molesta* (SALVINIACEAE) en el embalse, olores desagradables en focos específicos, mal drenaje.

Se presenta en segundo lugar la inquietud que generan los desechos peligrosos (14,8%), donde la recolección o retiro de los materiales peligrosos en los laboratorios de química mantienen en alerta a la comunidad universitaria (problema que posee atención prioritaria por parte de las autoridades) y los no peligrosos (12,1%) reflejando nuevamente que la comunidad muestra la necesidad de una gestión eficiente sobre los desechos en general.



En el cuadro sigue el aire (10,4%) como problema de mucha importancia y la calidad es el centro de su percepción, indicando que los autobuses crean ambientes de smog en el campus.

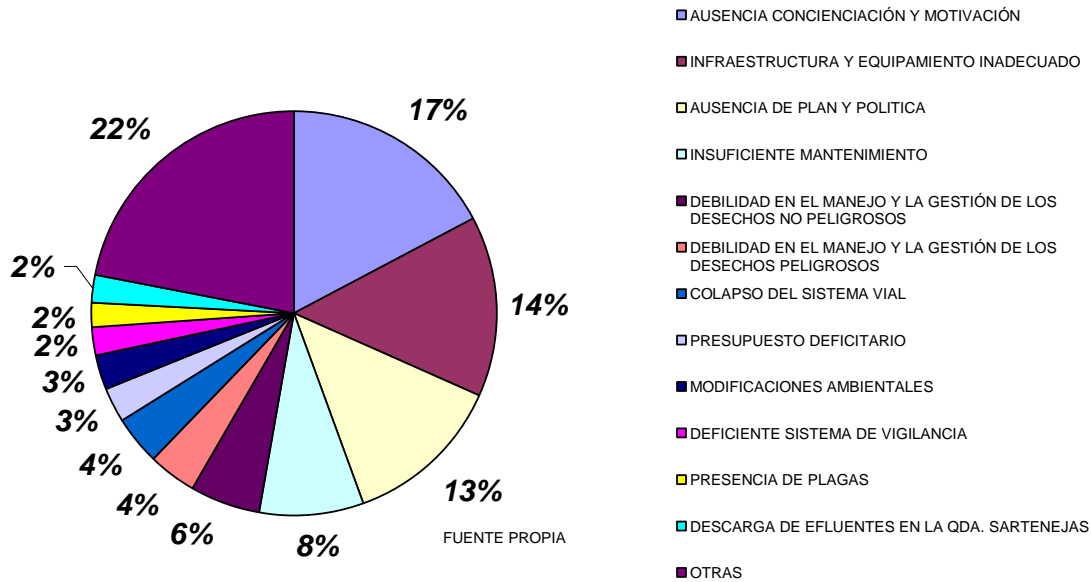
Los próximos en resaltar como problemas y con valores similares entre ellos son ruido (5,1%), vialidad (4,1%), concienciación (3,7%) y bosques (3,4%), donde la ausencia o falta de sensibilidad hacia el ambiente es el factor común entre ellos. Para concluir, se solicitaba indicaran las causas de estos problemas y coinciden en su mayoría con la falta de sensibilidad o conocimientos sobre la fragilidad que poseen algunos recursos al ser manejados. El gráfico siguiente muestra que las causas de estos problemas detectados por los participantes, señalan la ausencia de concienciación (17%) como motor de muchos de los problemas presentes en la USB.

Cuadro N. 48 CAUSAS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD UESEBISTA (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)

	ESTUDIOS CONSIDERADOS NECESARIOS	PTO	%
	Ausencia, concienciación y motivación	84	17,3
Infraestructura y equipamiento inadecuados	70	14,4	
Ausencia de Plan y Política	62	12,8	
Insuficiente mantenimiento	40	8,2	
Debilidad en el manejo y la gestión de los Desechos no peligrosos	27	5,6	
Debilidad en el manejo y la gestión de los Desechos peligrosos	19	3,9	
Colapso del Sistema vial	18	3,7	
Presupuesto Deficitario	14	2,9	
Modificaciones ambientales	13	2,7	
Deficiente sistema de vigilancia	11	2,3	
Presencia de plagas	10	2,1	
Descarga de efluentes en la Qda. Sartenejas	10	2,1	
Otros	107	22,1	
TOTAL	485	100	



Figura N. 21 CAUSAS DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS POR LA COMUNIDAD USESEBISTA (DIAGNÓSTICO PERCEPTIVO)



En resumen no pueden separarse estos problemas de sus causas pues allí radica el centro; donde la cultura preventiva será esencial para el funcionamiento de todas las actividades de la universidad.

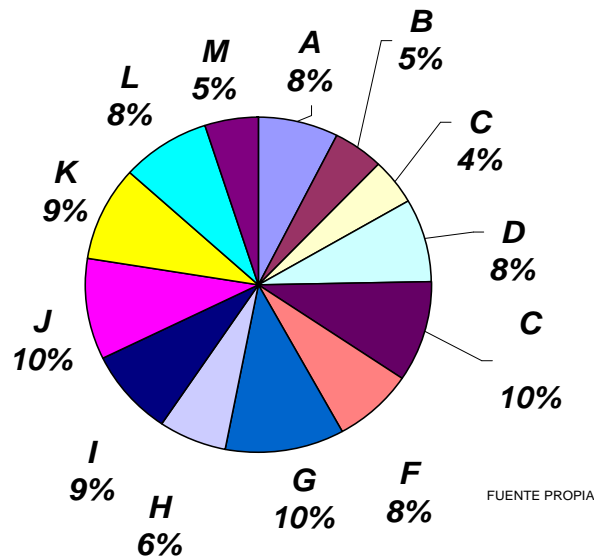
PREGUNTA N. 4

El futuro para la universidad desde la óptica de sus integrantes ambientalmente será:

Cuadro N. 49 ESCENARIOS FUTUROS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD USESEBISTA (DISGNÓSTICO PERCEPTIVO)

COD.	ESCENARIO	Pto.	%
A	Mejorada con relación al 2010	79	7,6
B	Igual	48	4,6
C	Desmejorada	46	4,4
D	Con políticas de actuación eficientes, a corto mediano y largo plazo	85	8,2
E	Con programas y acciones donde participe activamente toda la comunidad	100	9,6
F	Incorporada a las nuevas tecnologías limpias y paradigmas de sostenibilidad	79	7,6
G	Comprometida con la formación de su comunidad usesebista	115	11,1
H	Administradora responsable de los recursos con criterio de sostenibilidad	65	6,3
I	Con problemas de mantenimiento	89	8,6
J	Sin recursos para llevar adelante programas de mejoramiento	99	9,5
K	Con problemas de agua	95	9,1
L	Con problemas energéticos	88	8,5
M	Con una comunidad desmotivada ambientalmete	52	5,0
TOTAL		1040	100,0

Figura N. 22 ESCENARIOS FUTUROS IDENTIFICADOS POR LA COMUNIDAD USEBISTA (DISGNÓSTICO PERCEPTIVO)



El futuro de la universidad se muestra muy alentador, pues señalan en su mayoría compromiso con la formación de toda su comunidad (11%), indicando que hay mucho por hacer y que se cuenta con grupos poseedores de aportes e ideas que permitirán el desarrollo de programas y acciones con participación activa (9,6%) y que tendrán resultados en el corto, mediano y largo plazo (8,2%); lo cual redundará en una visión con mejoras (7,6%) notorias en todas las actividades.

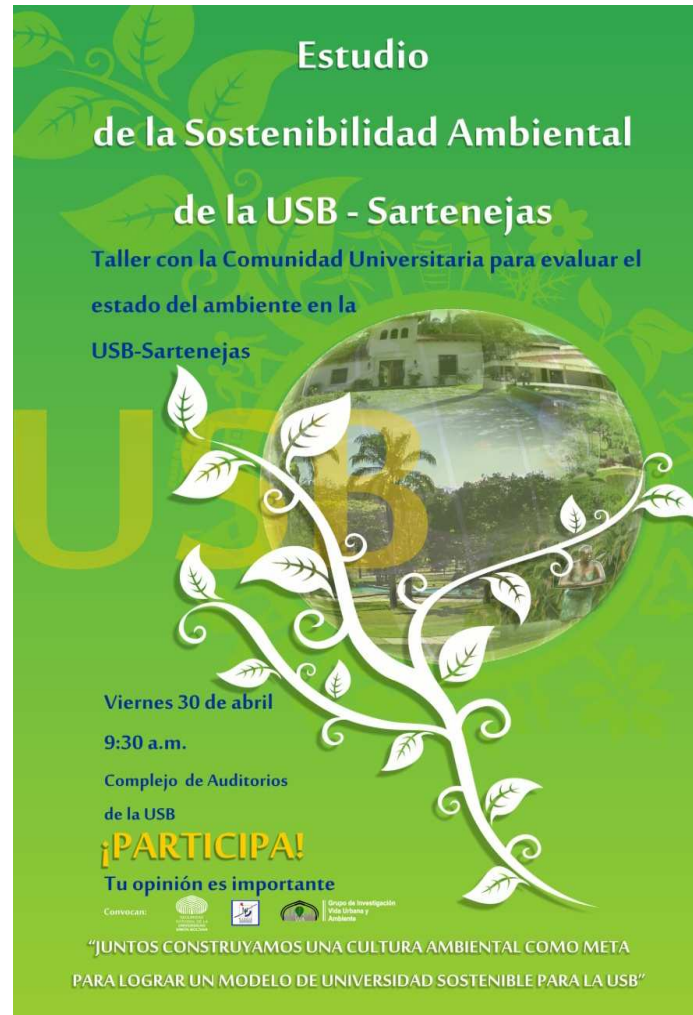
De no ser este el escenario, se tendrían problemas financieros (9,5%), de disponibilidad de agua (9,1%), energéticos (8,5%) y mantenimiento (8,6%); que contará con una comunidad desmotivada.

VI.2 TALLER CON LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

El día viernes 30 de abril se convocó a toda la comunidad a través de los medios de información permanente como son: prensa, página Web, afiche y volantes distribuidos en todo el campus.



Figura N. 23 AFICHE Y CONVOCATORIA AL TALLER



Estudio de la Sustentabilidad Ambiental de la USB - Sartenejas

Los invitamos al taller con la Comunidad Universitaria para evaluar el estado del ambiente en la USB-Sartenejas

Día: Viernes 30 de Abril

Hora: 9:00 a.m.

Lugar: Complejo de Auditorios

Convocan: Seguridad Integral, Parque Tecnológico Sartenejas, Grupo VUA-DID

“JUNTOS CONSTRUYAMOS UNA CULTURA AMBIENTAL COMO META PARA LOGRAR UN MODELO DE UNIVERSIDAD SOSTENIBLE PARA LA USB”



TU OPINIÓN ES MUY IMPORTANTE



El objetivo del taller fue evaluar -EL ESTADO DEL AMBIENTE EN LA UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR-SARTENEJAS.-, participaron un total de 40 personas, (ver lista anexa) con representación de todos los grupos que integran la comunidad universitaria. La agenda del taller comprendió:

Presentación por parte del grupo de investigadores de la información obtenida en la primera etapa del trabajo. (ver anexo)



Organización de mesas de trabajo que tenían como objetivo identificar problemas y oportunidades en materia ambiental en la USB. Para el trabajo de las mesas se estructuraron grupos en las diferentes áreas o variables analizadas en la primera etapa del trabajo, agrupadas en:

- **Mesa N. 1.** Paisaje natural (bosques, fauna y flora), esta mesa no tuvo participantes por tanto no hay resultados para la misma
- **Mesa N. 2.** Energía y Aire
- **Mesa N. 3.** Paisaje construido (jardines y edificaciones), vialidad y transporte
- **Mesa N. 4.** Agua y ruido
- **Mesa N. 5.** Desechos tóxicos y no tóxicos y riesgo ambiental y tecnológico.



MESA N. 2 ENERGÍA Y AIRE

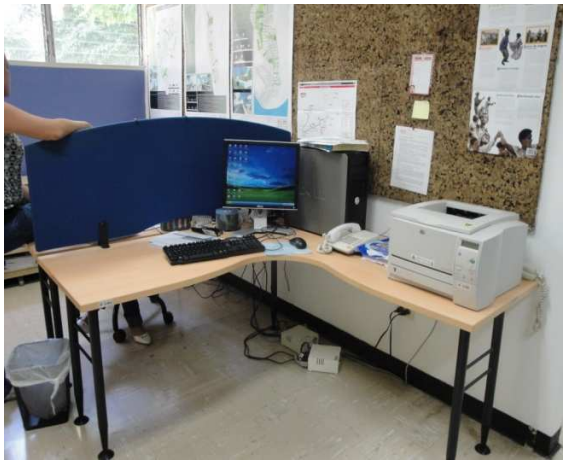


Con relación a la variable ENERGÍA se detectaron los siguientes PROBLEMAS:

- Ausencia de estudios para el aprovechamiento de energías alternativas para la Universidad.
- Exceso y ausencia de iluminación en algunos espacios de la Universidad.
- Falta de regulación de los temporizadores de encendido.
- Uso indebido de los aires acondicionados, no se maximiza su uso.
- Uso indebido de las cafeteras (prendidas gran parte del día).
- Posible mal uso de los equipos de computación al dejarlos prendidos al final de la jornada de trabajo (es necesario precisar si amerita dejarlos en estado de hibernación para evitar posibles imperfectos).
- No se aprovecha el talento humano capacitado y disponible para atender iniciativas en materia de energía en la USB.



Fuente: Fotos Instalaciones de la USB.VUA



Fuente: Fotos Instalaciones de la USB.VUA

Las OPORTUNIDADES identificadas para la variable ENERGIA

- Capacidad profesional para atender los problemas de energía en el Campus Universitario.
- Potencial en el sector estudiantil para asumir cambios, a la hora de promover la conciencia en las aulas.
- Capacidad técnica para evaluar la posibilidad del uso de energía solar o eólica en zonas poco iluminadas de la USB.
- Programa que se debe promover, continuar y hacer extensible, de uso del ahorro energético a todos los sectores de la USB
- Oportunidad de unir esfuerzos entre académicos, administrativos y obreros para impulsar y promover cambios en el consumo de ahorro energético.



Con relación a la variable AIRE se detectaron los siguientes PROBLEMAS

- Uso excesivo de vehículos, dentro y en los alrededores de la USB
- Autobuses en mal estado.
- Falta de conciencia de los conductores y la vigilancia al





permitir que los autobuses permanezcan prendidos y estacionados en las paradas con el aire acondicionado activado.

- Ausencia de mantenimiento preventivo de las unidades de transporte que generan humo directo al ambiente
- Gases generados por desechos sólidos, ubicados en determinadas zonas (comedor estudiantil, baños, entre otros)

Las OPORTUNIDADES identificadas para la variable AIRE se resumen en:



- Capacidad profesional para estudiar los problemas en materia de aire y plantear soluciones en el Campus universitario.
- Oportunidad de unir esfuerzos entre académicos, administrativos y obreros para impulsar y promover cambios en el tratamiento de desechos que emiten gases al ambiente
- Cominerías, espacios y distancias amigables y cortas en las instalaciones de la USB que permiten no hacer uso excesivo de los vehículos.
- Potencial para la creación de ciclo vías.
- Participación de estudiantes en programas de servicio comunitario dirigidos a la preservación del ambiente, así como el voluntariado particular de profesores y administrativos.
- Disponibilidad de áreas confinadas para talleres mecánicos de uso exclusivo de autobuses
- Proyectos para cambiar el uso de combustible fósil a gas, para mitigar la contaminación al ambiente en la USB

MESA N. 3 PAISAJE CONSTRUIDO

Con relación al PAISAJE CONSTRUIDO se detectaron los siguientes PROBLEMAS

- De acuerdo a lo manifestado por los participantes, uno de los aspectos más evidentes que hay que atender es la no correspondencia entre las características de los espacios construidos y el uso asignado.
- La mayoría de los espacios fueron concebidos y diseñados para cumplir funciones académicas, sin embargo éstos han sido adaptados y remodelados



para cumplir con funciones administrativas u oficinas de los profesores, oficinas para agrupaciones estudiantiles, entre otros; no necesariamente garantizando el adecuado aprovechamiento y funcionamiento de la planta física.

- En lo referente al diseño específico de las edificaciones y los espacios públicos en general, surgieron algunos problemas como lo son: La inadecuación de los mismos a las necesidades de las personas con movilidad reducida, condición que limita y dificulta el acceso a los espacios del campus.
- La diferencia de criterios en la distribución de los sanitarios en algunas de las edificaciones, la cual no es estándar y genera confusión entre los usuarios.
- La no previsión dentro de la arquitectura de un diseño que evite las inundaciones en temporadas lluviosas; y que ocurren producto de los vientos y las paredes permeables de las edificaciones.
- En el caso particular de Biblioteca Central, ésta fue diseñada altamente dependiente del aire acondicionado, con pocas aperturas (ventanas, terrazas, etc) , lo cual a veces hace desagradable la permanencia en la misma (exceso de frío) y no se aprovecha el clima privilegiado de nuestra ciudad y la ventilación natural.
- Con respecto a las condiciones de mantenimiento y funcionamiento, los participantes manifestaron que existen evidencias de deterioro en algunas edificaciones, como el MYS, en el que ya se presenta desnivel y desgaste en las escaleras; el sector de los pabellones, donde el deterioro es generalizado; el edificio de física y electrónica, que tiene problemas de iluminación; y el Campo Deportivo, que sufre importantes problemas en la cantidad y calidad del servicio de sanitarios.





- En lo relativo a los espacios públicos abiertos, destinados para la recreación pasiva, se destacó en la mesa el franco deterioro de las condiciones de limpieza de los jardines de la universidad, sobre todo los días lunes, ya que nuestro campus viene siendo utilizado por las comunidades vecinas y la propia comunidad universitaria como lugar de esparcimiento durante los fines de semana; y no se toman las medidas pertinentes para el manejo de los desechos que estos visitantes generan.
- Inexistencia de papeleras en los jardines; sin embargo se reconoce que esto implicaría la necesidad de más recursos para programar jornadas de recolección de los desechos sólidos en los jardines.
- Finalmente, todos coinciden en percibir un deterioro de la prestación de los servicios en todo el campus.



Fuente: Dirección de Planta Física 2010

Las OPORTUNIDADES identificadas para en el PAISAJE CONSTRUIDO y el TRANSPORTE se resumen en:

- Los miembros de la mesa acordaron que las oportunidades son aplicables tanto al paisaje construido como la vialidad y transporte, por lo que se considerarán de manera conjunta.
- En este sentido, se destacó que toda la universidad es una oportunidad, la existencia de los jardines como recurso a potenciar, la calidad ambiental existente, la existencia de espacios para mejorar el sistema de transporte y la movilidad en general, así como centralizar las actividades administrativas en un solo edificio que sea diseñado para este fin.
- Igualmente se propone fomentar el transporte interno en bicicleta y estrategias de movilidad compartida (pide-colas), para lo cual es importante tomar como referencia el proyecto de la federación de centros de estudiantes.
- Incorporar nuevos usos de manera armónica con el ambiente
- Aprovechar el servicio comunitario como una oportunidad para desarrollar proyectos vinculados con el ambiente.





Con relación a la VIALIDAD Y EL TRANSPORTE se detectaron los siguientes PROBLEMAS:

- Durante el trabajo desarrollado en la mesa, existió un acuerdo en afirmar que los mayores problemas en materia de vialidad y transporte son el déficit de estacionamientos, asociado al excesivo parque automotor, que genera como consecuencia la alta ocupación de la calzada.
- En este contexto también surgió el planteamiento de prever estacionamientos en distintos módulos a los fines que sea más corto el desplazamiento de los usuarios entre el vehículo y su lugar de destino.
- La condición de deterioro de algunas de las aceras del campus, ya sea por quiebre del material o por el levantamiento producido por las raíces de los árboles.
- El irregular servicio de transporte público, en términos de horario.
- La inadecuada localización de las unidades de transporte público cercanas al Cafetín, condición que genera congestión y alta ocupación de las calzadas, lo cual que demandaría prever un terminal de permanencia ad-hoc y sólo estacionar las unidades en el momento que procedan a la carga de los pasajeros.



MESA N. 4. AGUA Y RUIDO

Los PROBLEMAS identificados para LA VARIABLE AGUA se resumen en:

- Considerable malgasto y botes de agua en los baños (lavamanos y pocetas) y en las duchas del campus.
- Mala utilización del agua.
- Discontinuidad en la disponibilidad del agua en el campus.
- Desbalance de agua en las instalaciones del campus (unas zonas sufren más que otras la falta de agua).
- Falta de tratamiento de los vertidos tóxicos (biológicos y químicos) en el campus.





- Falta de concienciación (autoridades y toda la comunidad de la USB) sobre la importancia de este recurso.
- Falta de aprovechamiento de las aguas de lluvia.
- Estancamiento de aguas en el campus, por lo tanto probabilidad de generación de dengue y otras enfermedades.
- Robo de los filtros de los bebederos en las instalaciones.
- Contaminación de la quebrada Sartenejas.
- Arrastre de desechos sólidos por las aguas de lluvia.
- Vertido de detergentes y líquidos de limpieza en jardines y en redes de cloacas.



Las OPORTUNIDADES identificadas para la variable AGUA se resumen en:

- Capacidad de cohesión para trabajar todos juntos y coordinar esfuerzos en pro de un mejor manejo del agua (autoridades, planta física, profesores, estudiantes, empleados y obreros).
- Existencia de recursos naturales de agua de la USB (montañas) para crear pequeños embalses que sean utilizados apropiadamente para riego.
- Los Estudios Generales y las materias del ciclo básico (sociales, lenguaje, inglés). Se prestan para que se puedan incluir material de lectura y de concienciación ambiental.
- Posibilidad de desarrollar e implementar una política a largo plazo de concienciación ambiental y especialmente en el tema del agua.
- Conocimientos y experticia para utilizar tecnología para el saneamiento de las aguas contaminadas.
- Presencia de Capital humano adecuado para participar como voluntariado en labores que ayuden a reducir la contaminación del agua y aprovechar mejor el recurso.
- Los servicios comunitarios o materias extraplán que permiten definir proyectos para aportar nuevas soluciones a los problemas ambientales de la USB, especialmente en el tema de aguas.



- Personal capacitado para que estudie y mida la utilización del agua en cada edificio y laboratorio del campus.
- Facilidades para implementar campañas para de rumores de sanciones hacia los edificios, departamentos o laboratorios que malgasten o contaminen el agua en el campus.
- Capacidad para promover las iniciativas de ahorro y utilización sostenible del agua en el campus.
- Capacidad profesional para proyectar un sistema de disposición de los vertidos químicos o biológicos contaminantes, para que no sean vertidos en la red de aguas servidas sin tratamiento alguno.

Los PROBLEMAS identificadas para LA VARIABLE RUIDO se resumen en:

- Zonas muy ruidosas en el campus: edificio MEM, edificio de Aulas, MYS, ENE, en pasillos y dentro de los comedores universitarios.
- Ruido generado por el tráfico en la USB (transporte público y automóviles privados).



Las OPORTUNIDADES identificadas para la variable RUIDO se resumen en:

- Posibilidad de cambio de posición en las paradas de autobús en la USB (para que no coincidan con las zonas más ruidosas del campus e intensifiquen el problema).
- Posibilidad de mejorar la vigilancia en el campus para evitar el uso inadecuado o excesivo de las cornetas en los carros.
- Capacidad técnica para estudiar y colocar paneles acústicos en los techos de los comedores universitarios.
- Cuenta con personal capacitado Actualizar el estudio de ruido realizado en el 2001 para determinar cambios y las zonas actuales más ruidosas del campus.
- El interior de los comedores es "terriblemente ruidoso".
- A las afueras de la planta baja del edificio AULAS y en los pasillos de otros pisos del edificio, el sonido generado por conversaciones parece intensificarse al punto de interrumpir las clases dictadas en los salones.





MESA N. 4. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS Y RIESGO AMBIENTAL Y TECNOLÓGICO



Los PROBLEMAS identificadas para LA VARIABLES DESECHOS PELIGROSOS se resumen en:

- Ausencia de políticas, prácticas y planes de gestión institucionales diseñados para la recolección, caracterización, almacenamiento temporal, tratamiento y disposición final de los desechos tóxicos y peligrosos producto de las actividades académicas (docencia, investigación, extensión).
- Falta de conocimiento de la ley ambiental aplicable.
- Gran acumulación de los mismos en lugares de alta concurrencia.
- Falta de personal capacitado y recursos para la implementación de cualquier plan.
- Inexistencia actual de almacenes con todas las regulaciones de ley para su almacenamiento temporal.
- Elevada generación de los mismos y mala disposición, es decir, se tiran por las cañerías, se acumulan sin clasificarse, se envasan inadecuadamente, no se rotulan, etc.
- Gran angustia en la comunidad que hace vida en los pabellones por los techos de asbesto y la acumulación de material radiactivo y biológico.
- Carencia de supervisión en la compra de reactivos peligrosos y su manejo posterior.
- Falta de conciencia en su uso y manipulación.
- Falta de supervisión de las actividades en los laboratorios.
- En los laboratorios de biología (expresado por una integrante de la mesa de agua y ruido) no existe ninguna medida para el tratamiento de los reactivos utilizados tanto en proyectos de investigación como en las prácticas de los estudiantes. Los reactivos (algunos bastante tóxicos) son arrojados constantemente por los fregaderos, estos reactivos se mezclan en la cañería y pueden representar un riesgo de mayor toxicidad o de reaccionar entre sí.



- Es fundamental hablar con los profesionales del campo de la química y el tratamiento de aguas para que se oriente y dirija una política de tratamiento de los vertidos líquidos contaminantes.
- Generación de materiales "medianamente peligrosos" como aceites y filtros de maquinarias y equipos, así como también virutas y restos de mecanizado que se disponen junto con la basura común.
- Falta de inventario general y actualizado.
- Carencia de programas de capacitación y divulgación.
- Medidas siempre reactivas y no preventivas.
- Iniciativas individuales y no institucionales.
- Carencia de inventarios de desechos químicos, biológicos y radioactivos.
- Ausencia de presupuesto de la USB o recursos financieros que permitan operar los planes a diseñar, y contratar y capacitar permanentemente personal que se encargaría sólo de este tema.

Las OPORTUNIDADES identificadas para la variable DESECHOS PELIGROSOS se resumen en:

- Capacidad técnica para diseñar sistemas de gestión de carácter obligatorio que tengan como objetivo minimizar su generación y el riesgo que implica su manejo (utilización, tratamiento, almacenamiento temporal y disposición final).
- Capacidad institucional para elaborar normas que obliguen llevar inventarios de desechos y notificarlos a la ULAB cada trimestre para su control.
- Facilidades para orientar la compra de reactivos, solventes y soluciones peligrosos en general sin el debido plan factible de manejo.
- Posibilidades de hacer campañas para motivar a la comunidad universitaria a ir sustituyendo materiales tóxicos y peligrosos por otros inocuos.
- Capacidad para promover programas de asistencia obligatoria a técnicos, profesores y alumnos sobre manejo de desechos peligrosos y los riesgos asociados.
- Facilidades para estimular a la comunidad sobre la lectura crítica del marco legal ambiental venezolano.
- Oportunidades para establecer alianzas estratégicas USB, comunidad universitaria y gobierno para operar todas las fases de los planes de manejo.
- Facilidades para incluir en cualquier proyecto (pasantía, tesis, miniproyecto, megaproyectos, etc.) el plan de manejo de los desechos.
- Posibilidad de mejorar y ampliar los almacenes para su almacenamiento temporal.
- Capacidad para centralizar los desechos generados tanto en los edificios como en los pabellones.

Los PROBLEMAS identificadas para LA VARIABLE DESECHOS NO PELIGROSOS se resumen en:

- Elevada generación de desechos orgánicos en los comedores.
- Elevada generación de desechos en general.



- Ineficiencia en su recolección oportuna.
- Mucha basura en las áreas verdes, bosques, canchas y caminerías.
- Muchos equipos, mobiliario, cauchos y bienes desincorporados van a los almacenes generales que se encuentran en estado deplorable (el olvido).
- No se aprovecha el valor agregado de otros componentes de la basura como la materia orgánica, los plásticos, y baterías.
- Falta de campañas dirigidas a la reducción del consumo y por ende de la generación de basura.
- No se le da prioridad a la reducción y reuso sobre el reciclaje.
- Insuficiencia de contenedores de basura para depósito y para su separación.
- Falta impregnar más a la comunidad universitaria sobre los planes logrados y los planes a futuro.
- Se usan demasiados tickets en los comedores.

Las OPORTUNIDADES identificadas para la variable DESECHOS NO PELIGROSOS se resumen en:

- Posibilidades para realizar campañas permanentes sobre reducción, reuso y reciclaje de la basura.
- Hacer alianzas entre la empresa pública y privada para recibir apoyo estratégico en el reciclaje y reuso de desechos no peligrosos.
- Proyecto de política ambiental institucional.
- Facilidad para realizar con regularidad talleres de concienciación y sensibilización.
- La existencia del Servicio Comunitario para proponer como proyectos que puedan prevenir y mitigar este problema.
- Facilidades para integrar estudiantes y comunidad en general en posibles jornadas de limpieza.
- Ampliar la oferta de proyectos en esta área.
- Existencia de una comunidad universitaria y adyacente que se pueda interesar por el mobiliario y equipos desincorporados para su posible reuso
- Asociación estratégica con empresas para el aprovechamiento de los desechos no peligrosos generados.
- Conseguir apoyo en la empresa privada para adquirir contenedores de basura para ser ubicados en todo el campus
- Facilidad para realizar con periodicidad jornadas de limpieza y recuperación de áreas.

Los PROBLEMAS identificadas para LA VARIABLES RIESGOS TECNOLÓGICOS Y NATURALES se resumen en:

- Ausencia de identificación o inventario de las amenazas tecnológicas.
- Desconocimiento de la vulnerabilidad de la USB a eventos naturales como sismos, inundaciones o aludes torrenciales.
- Ausencia de planes de respuesta a emergencias.



- Desinformación en cuanto a que los riesgos tecnológicos pueden ser consecuencia de eventos naturales (explosiones, fugas, derrames, etc).
- No se hacen suficientes simulacros para evacuar edificios ante amenazas tecnológicas y naturales.

Las OPORTUNIDADES identificadas para la variable RIESGOS TECNOLÓGICOS Y NATURALES se resumen en:

- Capacidad profesional para elaborar programas para delimitar zonas de alto riesgo químico, biológico y radioactivo y crear planes de manejo de estas áreas.
- Capacidad Profesional para realizar estudios que identifiquen amenazas y vulnerabilidad ante los riesgos tecnológicos y desastres naturales.
- Existencia de un cuerpo de bomberos que promueve simulacros para informar a la comunidad.

VII. CONCLUSIONES

Los procesos de educación, información y participación constituye uno de los pilares para que una sociedad sea más sostenible, así como los procesos de racionalidad aplicados a la urbanización (Fariña, J. 2002). Esto significa entender y comprender si nuestro propósito contribuye a la sostenibilidad en el proceso de planificación diseño, gestión, seguimiento y control.

La planificación estratégica universitaria es el único medio viable para ajustar, revitalizar, reacomodar las actividades universitarias cada vez más deterioradas. La definición y aplicación de indicadores de sostenibilidad donde se evalúe: el componente social, académico, institucional y financiero.

La necesidad de generar conocimientos, instrumentos y métodos para la aproximación a una universidad sostenible son acciones impostergables. Los temas, variables, componentes y sus relaciones e interconexiones que deberían estar incluidos en un sistema de indicadores sostenibles.

Es necesario que las sociedades declaren la lucha contra el deterioro de la calidad del aire, mediante técnicas y procedimientos que permitan manejar el recurso de tal forma que la deseada calidad, sea el resultado de una visión clara del futuro, a los cuales sin duda tienen derecho las generaciones presentes y las que vendrán.

La sostenibilidad debe ser un enfoque integrado en los procesos de planificación y gestión universitaria y a partir de allí, poder construir un sistema de indicadores de sostenibilidad social, académico, financiero e institucional incluyendo el ambiental, en concordancia con los estándares internacionales y adaptados a la realidad de la universidad.



La creación de un sistema integrado de indicadores sostenibles permitirá observar, evaluar y monitoreo de la realidad universitaria y responder a una organización analítica con un enfoque basado en los objetivos de la sostenibilidad ambiental.

Como lo señala, Antequera, J. (2005) en su libro el Potencial de la Sostenibilidad en los Asentamientos Humanos sostiene que "la sostenibilidad no se refiere solo al mantenimiento de la organización de los sistema naturales que soportan el desarrollo del sistema socio-cultural humano sobre el planeta, sino que trata a la vez de la preservación en el tiempo de los capitales culturales, institucionales, productivos, etc. que posibilitan el desarrollo humano y social. Estas pautas conductuales del desarrollo sostenible son susceptibles de ser transformadas en principios, que integrados entre sí nos definan un modelo de sociedad, que en la actualidad podría ser calificado como utópico, pero hacia el que irremediamente nuestras sociedades deben tender para poder mantenerse en el tiempo".

Los principios de sostenibilidad que establece Herman Daly (1991), son los principios que se deben regir en cualquier plan, programa u acción en la planificación del campus universitario:

- Que el ritmo de uso de los recursos renovables no supere el ritmo de su regeneración.
- Que el ritmo de uso de los recursos no renovables no supere el ritmo de sustitución de los recursos renovables.
- Que el ritmo de contaminación no supere la capacidad de asimilación de los ecosistemas.

El camino hacia la sostenibilidad supone políticas innovadoras en lo que se refiere a la dimensión productiva-económica, institucional y organizativa del campus y cambios en la responsabilidad, racionalidad individual, social y ecológica (Hernández, A. 2004). Indudablemente, son necesarios estos cambios en el comportamiento individual y colectivo, estructura, morfología, crecimiento y variaciones en el ecosistema. Para ello, es vital referencias cuantitativas, variables que se puedan utilizar como indicadores de sostenibilidad urbana.

Además, es impostergable el cumplimiento y la aplicación de los convenios internacionales, Agenda 21, Agenda 21 Local, Carta de la Tierra (2000), Hábitat II (1996), Declaración del Milenio, Declaración de Johannesburgo (2002), la Nueva Carta de Atenas (2003), La Carta de Aalborg +10, entre otros.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antequera, J. (2005). El potencial de la sostenibilidad en los asentamientos humanos. Cátedra UNESCO de Sostenibilidad. .Universitat Politècnica de Catalunya. [<http://www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/index.htm> : 10 de febrero de 2010].
- Asociación de profesores Amigos de la Ciencia-Eureka, (2006), Educación para la Sostenibilidad, en Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol 3, N°2, pp 300-303
- Benayas, J. (2007). Indicadores de sostenibilidad ambiental en la Universidad Autónoma de Madrid.
- BERTRAND, Claude et Georges. "REVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES". Universidad de Barcelona. Vol. VIII, n° 432, 5 de marzo de 2003. Disponible en: <http://www.ub.es/geocrit/b3w-432.htm>
- Bettini, V. (1998). Elementos de ecología urbana. Edición de Manuel Peinado Lorca. Traducción de Manuel Peinado Lorca con la colaboración de Luis Gonzaga García Montero. Editorial Trotta. Colección Estructuras y Procesos. Serie Medio Ambiente. Valladolid, España.
- Biology Cabinet Disponible en: <http://biocab.org/Datos.html>
- Brassesco, J. 14 de abril 2010. En marzo hubo niveles históricos de contaminación. El Universal. Disponible en la World Wide Web: <http://www.eluniversal.com/2010/04/14/ccs_art_en-marzo-hubo-nivele_1851477.shtml
- Carnegie Mellon University. Environmental Indicators: Baseline Assessment 2004.
- Carta de la Tierra. Dirección Web: http://www.cartadelatierra.org/files/charter/charter_es.pdf , consultada el 10/07/08.
- Chacón, R, Montbrun, N. Rastelli, V, 2008. LA Educación para la Sostenibilidad, Rol de las Universidades. Revista Argos. USB. Venezuela.
- Ciegis R y Gineitiené D. (2006). The Role of Universities in Promoting Sustainability. Engineering Economics, No 3, Vol 48,
- Cortese A. (1999). Education for Sustainability: the university as a Model of sustainability. <http://www.secondnature.org/pdf/snwritings/articles/univmodel.pdf> , consultada el 15/02/08.
- Década de la Educación para la Sostenibilidad, programa de la UNESCO. Página web: http://portal.unesco.org/education/es/ev.php-URL_ID=23280&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html , consultada el 10/07/08.
- Decreto N° 638, mediante el cual se dictan las normas sobre calidad del aire y control de la Contaminación Atmosférica. (Gaceta Oficial Extraordinaria N° 4.899 del 19 de mayo de 1995)
- Documento de la UNESCO, Educación para la Sostenibilidad, De Río a Johannesburgo: lecciones de una década de compromiso, Cumbre Mundial del Desarrollo sostenible, Johannesburgo, Septiembre 2002. Página web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127100e.pdf>, consultada el 10/07/
- Eduardo Peña-Fernández, Luis Valenzuela-Palma "Incremento de los Incendios Forestales en Bosques Naturales y Plantaciones Forestales en



Chile". Disponible: http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr208es/psw_gtr208es_595-612_pena-fernandez.pdf

- Enkerlin, Ernesto C., Cano Gerónimo, Garza Raúl, Vogel Enrique (1997). International Thomsons Editores. México
- Formato Documentos Electrónicos (ISO)
- Fundación MAPFRE- 1994. Manual de Contaminación Ambiental. Madrid: Editorial MAPFRE, S.A.
- Giraud, L. (2009). Indicadores ambientales urbanos como parámetros claves en el diseño de la estrategia de la sostenibilidad urbana. Artículo presentado en el V Congreso Internacional de Ordenamiento Ecológico y Territorial. Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sustentable: de la Teoría a la Práctica. Michoacán, Morelia (México).
- Hernández, A. (2004). La ciudad estructurada. Textos sobre Sostenibilidad II. Red de Cuadernos de Investigación Urbanística. N° 42. Instituto Juan de Herrera. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Madrid, España.
- <http://www.editorial.unca.edu.ar/Publicacione%20on%20line/Ecologia/imagenes/pdf/001-Introd-ecologia-del-paisaje.pdf>
- <http://www.mindefensa.gov.ve/CURSOS/MATERIAS/GUAR%20AMBIENTAL.htm> valores de contaminación atmosférica en Venezuela
- KORC, Marcelo E.; SÁENZ, Rodolfo. Monitoreo de la calidad del aire en América Latina. CEPIS, OPS [online]. 1999. Lima [citado 05 Mayo 2010] Disponible en la World Wide Web: <http://www.cepis.opsoms.org/bvsci/e/fulltext/monitlac/monitlac.pdf>
- María Cristina Morláns. "Introducción a la Ecología del Paisaje" Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca. 2005
- Meira P. y Caride J., (2006), La geometría de la educación para el Desarrollo sostenible, o la imposibilidad de una nueva cultura ambiental. Revista Iberoamericana de Educación, N° 41,
- Observatorio de Medio Ambiente Urbano (2006). Sistema de indicadores urbanos. Málaga, España. [<http://www.omau-malaga.com> : 10 de marzo de 2010]
- Observatorio de Sostenibilidad en España. (2007). Informe de sostenibilidad en España 2007. Universidad de Alcalá. [<http://www.sostenibilidad-es.org>: 10 de febrero de 2010]
- Observatorio Urbano de Chile. Indicadores urbanos. Ministerio de la Vivienda y del Urbanismo. [<http://www.observatoriourbano.cl> : 03 de marzo de 2010]
- Observatorios Ambientales Urbanos de Colombia. Red de desarrollo sostenible de Colombia. [web.minambiente.gov.co/oau/: 10 de marzo de 2010]
- OCDE (2003). Indicadores de Energía. [<http://www.oecd.org/dataoecd/7/47/24993546.pdf> : 3 de mayo de 2010]
- Pedraza, E. (2008). Estadística e Indicadores de Energía como Herramienta para el Desarrollo de Políticas Públicas. Comisión Nacional para el Ahorro de la Energía (CONAE). México. [http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/6153/2/estadisticas_indicadores_energia.pdf : 3 de mayo de 2010]
- PERDOMO DE PONCE, Doris. Contaminantes aéreos y sus efectos en pacientes alérgicos del Valle de Caracas. Gac Méd Caracas. [online]. dic. 2009, vol.117,



no.4 [citado 05 Mayo 2010], p.274-313. Disponible en la World WideWeb:<http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0367-47622009000400003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0367-4762.

- Pino, M. (2001). Análisis de indicadores de sostenibilidad ambiental y urbana en las Agenda 21 local y ecoauditorías municipales. El Caso de las Regiones Urbanas Europeas. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Catalunya. Departamento de Construcciones Arquitectónicas I. Barcelona, España.
- PNUMA (2003). Metodología para la elaboración de los informes GEO Ciudades. Manual de Aplicación. Versión 1. México.
- Programa Copérnico, Líneas generales para el Desarrollo Sostenible en la educación superior Europea, 1993. Página web: <http://unece.org/env/esd/information/COPERNICUS%20Guidelines.pdf> , consultada el 10/07/108.
- Resolución 57/254 de la Asamblea General de las Naciones Unidas para el Decenio de la Educación para la Sostenibilidad (2005-2014). Página Web: <http://www.ciefptorrelavega.org/acrobat/ResolucionDEDS.pdf?OpenElement> , consultada el 10/07/08.
- Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Colombia. [<http://www.udca.edu.co> : 5 de febrero de 2010]
- Universidad de Sevilla. Indicadores ambientales. Servicio de Mantenimiento. [<http://www.servicio.us.es/smanten/uma> : 12 de febrero de 2010]
- Vilela de Araujo M, Ramírez E., Hernández L. y Briceño C. (2005), Educar para un estilo de vida sostenible con la carta de la tierra, primera edición. Costa Rica, editorial Editorama, S.A.
- Wackernagel Mathis y Rees William (1996). Our ecological footprint. Reducing human impact on the earth. New Society Publishers. Gabriola Island. Canada.