

ACTUALIZACIÓN DEL ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

ELABORADO POR:

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMBIENTALES
OFICINA DE PLANEACIÓN
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

Pereira, 2009.

ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Con el fin de determinar los problemas clave y las áreas prioritarias de trabajo para el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental se realizó un análisis al diagnóstico ambiental de la UTP aplicando las metodologías del análisis DOFA y el Análisis Estructural.

1. METODOLOGÍA

1.1. ANÁLISIS DOFA

Para realizar el análisis del Diagnóstico Ambiental, se identificaron y priorizaron los siguientes componentes principales relacionados con la Universidad Tecnológica de Pereira:

- Recurso hídrico: Agua potable, aguas residuales
- Residuos sólidos: normales y especiales (peligrosos y no peligrosos)
- Energía eléctrica
- Emisiones atmosféricas
- Recursos biológicos
- Educación ambiental
- Patrimonio cultural
- Gestión ambiental universitaria

En cada uno de estos aspectos se identificaron las oportunidades y amenazas, así como las fortalezas y debilidades (Análisis DOFA). Este análisis permitió la priorización de los problemas críticos (amenazas y debilidades) de cada uno de los componentes analizados en el diagnóstico ambiental. Sobre estos problemas se centro el trabajo de establecimiento de líneas de acción y actividades para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la UTP.

1.2. FORMULACIÓN DEL PLAN

La formulación del “**Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira – PMA-UTP**”; se realizó retomando las herramientas propuestas en la metodología de Planeación y Gestión Estratégica; obteniendo, procesando y analizando la información obtenida en la fase diagnóstica, buscando evaluar la situación presente de la institución y determinando las acciones a seguir para el direccionamiento de la universidad hacia el futuro.

De esta manera, la formulación del **PMA-UTP** se dividió en dos partes, las cuales se presentan a continuación:

1.2.1. Análisis Estructural

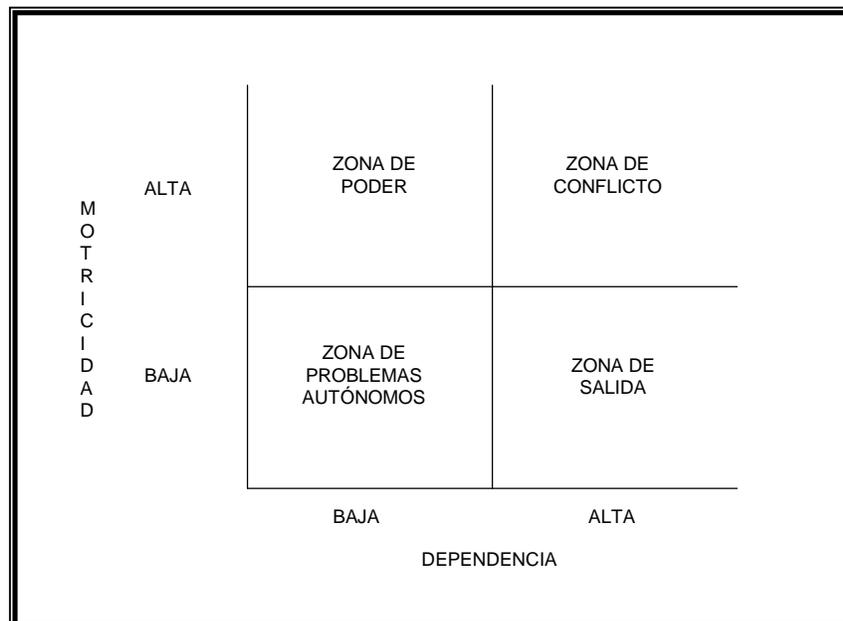
El Análisis Estructural es una herramienta con la que se logra observar todas las relaciones que pueden tener entre sí, las variables que conforman la problemática de un tema determinado. Para la Universidad Tecnológica de Pereira se tomaron como problemáticas, las debilidades y las amenazas por cada uno de los componentes identificados en el análisis DOFA. Los problemas identificados fueron ordenados tanto por filas como por columnas en una matriz de doble entrada.

Con el apoyo de la información obtenida en el diagnóstico ambiental de la universidad y la información de las entrevistas personales realizadas durante esta fase, se indicó si cada una de las variables que estaban ordenadas en columna influía sobre cada una de las que estaban ordenadas en fila. Según este criterio se procedió a otorgar una calificación, uno para aquellas variables que presentan influencia y cero para aquellas que no.

A partir de este análisis de influencia se realizó la sumatoria de la calificación de cada una de las filas y las columnas. La sumatoria de las calificaciones de cada fila proporcionó el índice de motricidad, y la sumatoria por columnas arrojó los índices de dependencia de cada factor.

Posteriormente se pasó a relacionar el índice de motricidad de cada variable con su correspondiente índice de dependencia, en un plano cartesiano cuyo eje (y) es la motricidad y cuyo eje (x) es la dependencia. Este plano se dividió en cuatro zonas que se presentan a continuación:

FIGURA 1. PLANO CARTESIANO – ANÁLISIS ESTRUCTURAL



El valor usado para separar las zonas dentro del plano cartesiano se calculo mediante la siguiente fórmula:

$$m = \frac{100}{n} \quad \text{Donde:} \quad n = \text{Número de variables}$$

Con base a los resultados obtenidos en el plano cartesiano (Figura 1) se clasificaron los problemas de la UTP en dos grupos. El primero fue constituido por aquellos aspectos ubicados dentro de las zonas de poder y de conflicto y fueron tomados como problemas de atención prioritaria.

El segundo grupo fue constituido por los problemas ubicados en las zonas de problemas autónomos y zonas de salida. Los problemas incluidos en este grupo se clasificaron como problemas de solución a mediano plazo.

2. RESULTADOS

2.1. ANALISIS DOFA

Para realizar el análisis del Diagnóstico Ambiental, se identificaron y priorizaron los siguientes componentes principales relacionados con la Universidad Tecnológica de Pereira:

- Recurso hídrico: Agua potable, aguas residuales
- Residuos sólidos: normales y especiales (peligrosos y no peligrosos)
- Energía eléctrica
- Emisiones atmosféricas
- Recursos biológicos
- Educación ambiental
- Patrimonio cultural
- Gestión ambiental universitaria

En cada uno de estos aspectos se identificaron las oportunidades y amenazas, así como las fortalezas y debilidades (Análisis DOFA). Este análisis permitió la priorización de los problemas críticos (amenazas y debilidades) de cada uno de los componentes analizados en el diagnóstico ambiental. Sobre estos problemas se centro el trabajo de establecimiento de líneas de acción y actividades para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la UTP.

Los resultados obtenidos del análisis DOFA se presentan a continuación:

Al realizar el análisis DOFA separando las áreas de interés identificadas en el diagnóstico ambiental se puede tener una visión completa de las problemáticas ambientales según los aspectos de interés ambiental en el campus. Teniendo lo anterior, se hace posible establecer una lista de problemas generales para el campus sin desconocer la importancia de cada aspecto ambiental analizado. La lista de problemas generales se presenta a continuación:

RECURSO HÍDRICO	
D	Se presentan consumos ineficientes de agua potable
	La UTP gasta grandes cantidades de dinero por concepto de acueducto y alcantarillado que pudieran ser menores
	Herramientas educativas y/o técnicas insuficientes para el uso eficiente y ahorro del agua
	Ausencia de medidores individuales para cada uno de los edificios dentro del campus
O	Existe un plan de manejo ambiental para la UTP formulado
	Existen sistemas de tratamiento de aguas residuales con un funcionamiento adecuado
	La oficina de Mantenimiento tiene un operario destinado para el manejo y la operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales
F	La capacidad de almacenamiento representa el 0,82% del consumo anual; y alcanzaría para cerca de 2,7 días, en caso de fallar el sistema de abastecimiento del acueducto municipal
	El agua abastecida a la UTP por el empresa AGUAS y AGUAS es potable
	Existen cuatro sistemas de tratamiento en los que son tratadas el 80% de las aguas residuales de la universidad
	Los sistemas de tratamiento de aguas residuales funcionan adecuadamente con porcentajes de remoción superiores a los exigidos por la ley para aguas residuales domésticas
	Se cuentan con planos de la red hidrosanitaria de la universidad
	Existe el Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria de la UTP
A	Actualmente se realizan vertimientos de reactivos químicos al alcantarillado que pueden representar un problema para el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y posible contaminación por químicos
	Datos insuficientes sobre la composición y cantidad de reactivos químicos vertidos.
	Existen tanques elevados para el almacenamiento de agua en algunos edificios que pueden ser vulnerables
	El Bloque L y la Facultad de Ciencias de la salud no cuentan con ningún sistema de tratamiento para sus aguas residuales

RESIDUOS SÓLIDOS	
D	Inexistencia de un Programa de gestión integral de residuos en la UTP

	El programa de reciclaje UTP Recicla aún no incluye materiales diferentes al papel.
	Ausencia de mecanismos oficiales de manejo de los residuos químicos generados en el campus
	La infraestructura necesaria (canecas diferenciadas por colores) para realizar separación en la fuente dentro del campus es insuficiente
	Ausencia de caracterizaciones de los residuos biológicos y químicos generados en la UTP
O	Existe establecido oficialmente un Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Especiales que puede ser ajustado para dar manejo a la totalidad de residuos especiales generados en la UTP
	Existe un plan de manejo ambiental para la UTP actualizado
	Existen espacios destinados para el almacenamiento temporal de los residuos biológicos que pudieran ser adaptados para el almacenamiento de residuos químicos
	SURATEP participa activamente de todos los procesos relacionados con el manejo de los residuos biológicos de la UTP y puede contribuir a la construcción del plan de emergencias ambientales para estos aspectos
F	Existe una norma de bioseguridad y un manual de manejo de los residuos biológicos que es actualmente implementado exitosamente
	Existe el Programa UTP Recicla, donde el mayor aporte es tu conciencia que se encarga del reciclaje de papel en el campus
	Se ha creado en la población universitaria una conciencia ambiental asociada a la importancia de los procesos de separación en la fuente para el reciclaje de material, especialmente en los administrativos que participan activamente del programa UTP Recicla.
	Existe un espacio destinado para el almacenamiento temporal del papel reciclado en el programa UTP Recicla.
	Existe el Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria de la UTP
	Existe buen equipamiento institucional para dar manejo a los residuos sólidos normales en la etapa de recolección interna
	La disposición final de los residuos biológicos es realizada por una empresa externa que cumple con los requerimientos establecidos por la ley
A	Los lodos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales principal son dispuestos de manera inadecuada en la actualidad
	Se desconocen los efectos reales y las cantidades de residuos radiactivos generados en el laboratorio de física de la universidad
	Se presenta almacenamiento inadecuado de residuos químicos dentro de diferentes laboratorios en el campus

ENERGÍA ELÉCTRICA	
D	Se presentan consumos ineficientes asociados al servicio de energía eléctrica que se traducen en grandes costos por el pago por este servicio

	Existen zonas de la universidad (oficinas principalmente) que por no contar con luz natural tienen que tener la luz encendida durante todo el día
	Los consumos de energía son de aproximadamente 15 horas/día
	Inexistencia de un sistema o plan diseñado para el uso eficiente y ahorro de energía
	Falta de cultura de ahorro de energía en la comunidad universitaria que permita la reducción de consumo mediante comportamientos responsables
O	La Facultad de Ingeniería eléctrica realizó los estudios y recomendaciones respectivas para evaluar la calidad energética de todos los edificios del campus
	Es posible la definición de estrategias para el manejo de energía basadas en el estudio de calidad energética del campus
	Existe un plan de manejo ambiental para la UTP actualizado
	La implementación de buenos hábitos para el ahorro de energía pueden representar un ahorro de hasta el 5% anual en el pago por el servicio de energía
F	Las lámparas que deben ser cambiadas, son renovadas por lámparas ahorradoras que son más eficientes y cuentan con balastos electrónicos según un plan de recambio direccionado desde la oficina de mantenimiento
A	Las deficiencias en calidad de energía debido al crecimiento acelerado de equipos para la actividad académica y administrativa, introducen armónicos en la red lo cual hace que la señal de voltaje y corriente no llegue limpia al usuario final, generando perturbaciones en los equipos (computadores y lámparas principalmente) y reduciendo su vida útil

EMISIONES ATMOSFÉRICAS

D	Inexistencia de estudios de emisiones atmosféricas en el campus que ayuden a determinar los niveles de emisión de la Universidad.
O	La Facultad de Ciencias Ambientales puede realizar gestiones para la elaboración de un análisis de emisiones atmosféricas en el campus contando con el apoyo de la CARDER, el Nodo Regional de producción más limpia, y el Semillero de Investigación en Sistemas Complejos (SISCO)
	Existe un plan de manejo ambiental para la UTP actualizado
F	Las emisiones atmosféricas generadas al interior de la universidad son inconstantes.
	Los bosques y zonas verdes del campus (60%), pueden contribuir de manera directa a la disminución de los efectos nocivos de las posibles emisiones atmosféricas generadas en la universidad.
	En la mayor parte de áreas generadoras de emisiones atmosféricas existen cabinas de extracción que ayudan a disminuir el impacto sobre el ambiente y las personas
A	El ruido intenso y constante registrado en la Facultad de Bellas Artes puede generar afectaciones graves sobre los trabajadores que allí laboran y sobre el ambiente afectando hábitats de aves y otros animales que pueden ser perturbados
	La inexistencia de estudios de la calidad del aire en el campus impiden saber la composición de las emisiones generadas en la UTP, lo que representa un problema al no tener fundamentos técnicos en caso de alguna solicitud por parte de la autoridad ambiental en materia de emisiones.

RECURSOS BIOLÓGICOS

D	Inexistencia de una figura de protección para los relictos boscosos de la UTP, que aseguren su conservación y manejo adecuado en el tiempo
O	El área natural del JB-UTP en cuanto a la conservación, protección y el uso sostenible de los recursos naturales es estratégica para el municipio de Pereira, por su función ecológica, como regulador del clima y fijador de dióxido de carbono, por su potencial como plataforma de educación ambiental y ecoturismo y por ser el mayor relicto boscoso manejado en la zona urbana
	El POT del Municipio de Pereira reconoce al Jardín Botánico como un área natural protegida municipal para el mantenimiento del equilibrio ecológico y de la biodiversidad, lo cual sirve como sustento y justificación para las actividades y proyectos de conservación que se planteen desde allí.
	El Jardín Botánico cuenta con una estructura administrativa funcional y con un Sistema de Gestión Ambiental en implementación que pueden servir como base para asegurar el manejo integral de todos los relictos boscosos del campus
	Existe un plan de manejo ambiental para la UTP actualizado
F	El Jardín Botánico cuenta con el aval del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, pertenece a la Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia - RNJB, y cuenta con permiso ambiental para su funcionamiento por parte de CARDER.
	El Jardín Botánico UTP, hace parte de Botanical Gardens Conservation Internacional – BGCI, la cual se constituye en la mayor red internacional de JB`s e instituciones relacionadas que trabajan en forma colectiva para la conservación de las especies vegetales y la educación ambiental a nivel mundial
	El Jardín Botánico es el primero a nivel latinoamericano en recibir la Certificación en Calidad Administrativa ISO 9001 y único en Colombia certificado con la norma GP 1000
	El 65% del área del campus está destinada al espacio público “verde” (Jardín Botánico, relictos boscosos y jardines), lo cual se constituye en una “impronta” y a la vez fortaleza, que define al campus como un patrimonio ambiental para la ciudad
	Existen estudios de diferentes clases que permiten demostrar la importancia del jardín botánico y los relictos boscosos de la UTP como zonas de conservación y protección de fauna y flora representativa de la zona andina
	Existe una percepción colectiva de orgullo en los estamentos del campus que reconocen en el JB-UTP su alto significado patrimonial a partir de su oferta ambiental, su significado urbano y el estado de su conservación
A	Se presentan actividades de uso inadecuado de los recursos de los relictos boscosos del campus por falta de manejo

EDUCACIÓN AMBIENTAL

D	Falta establecer un programa de educación ambiental específico que permita sensibilizar a las personas en temas que contribuyan con el manejo sostenible del campus
O	Existe un plan de manejo ambiental para la UTP actualizado
	Existen procesos de educación no formal enfocados hacia la educación ambiental que permiten involucrar a la población universitaria y a la población en general
	El Ministerio de Educación esta creando herramientas como los PRAUS para asegurar la inclusión de la educación ambiental en todos los niveles de las universidades
F	La dimensión ambiental esta incorporada en los planes curriculares de algunas carreras que no tienen relación directa con las ciencias ambientales
	El programa de Educación Ambiental del Jardín Botánico contribuye a la creación del saber ambiental con procesos de educación no formal
	El programa Ríos de Agua Pura contribuye con la generación de una conciencia ambiental mediante procesos de educación enfocados hacia la conservación del recurso hídrico, y apoyado desde la UTP como parte del programa de Responsabilidad Social Universitaria.
	El programa de Educación Ambiental de Cultura Ciudadana permite llegar a dependencias y actores de la universidad con un mensaje ambiental claro, coherente e incluyente
	La Cátedra Ambiental se a convertido en un espacio académico reconocido a nivel regional donde se tratan temas de interés ambiental
	Se han desarrollado proyectos de carácter ambiental desde la mayoría de facultades de la universidad
A	La educación ambiental es tomada como un requisito curricular, pero se debe convertir en un propósito institucional para poder asegurar la formación de profesionales integrales

PATRIMONIO CULTURAL

D	Inexistencia de un mecanismo o herramienta que propenda por el manejo y uso adecuado del patrimonio cultural, arquitectónico y arqueológico del campus
O	Existe un plan de manejo ambiental para la UTP actualizado
	Las zonas de interés arqueológico pueden ser integradas a las zonas de conservación del campus como potencial turístico y educativo de la región
	El "Plan de Manejo y Puesta en Valor de Contextos Arqueológicos de la Universidad Tecnológica de Pereira", cuenta con actividades que pueden ser apoyadas en el contexto del Plan de Manejo Ambiental de la Universidad.
F	Existe dentro de la Universidad un Laboratorio de de Ecología Histórica y Patrimonio Cultural reconocido a nivel local, regional y nacional
	El proyecto Salado Consotá cuenta con reconocimiento nacional y es considerado por la administración de la universidad como proyecto de desarrollo prioritario
A	Se pueden perder importantes riquezas arqueológicas existentes en el subsuelo del campus por el desarrollo de proyectos de intervención no planificados

GESTIÓN AMBIENTAL UNIVERSITARIA

D	Se generan procesos aislados de gestión ambiental que interfieren en el desarrollo de tareas en esta área de manera eficiente y acertada.
	Ausencia de una instancia administrativa reconocida que se encargue del manejo de todos los aspectos de interés ambiental, y de dar respuesta a los requerimientos hechos por la Autoridad Ambiental a la universidad.
	Ausencia de un experto en Manejo Ambiental para el campus que pueda encargarse de dar manejo a los aspectos ambientales de manera integral
O	Existe un Plan de Manejo Ambiental que integra los aspectos de interés ambiental asociados a las actividades, productos y servicios de la UTP
	El Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria ha trabajado en torno al desarrollo de alternativas de manejo de algunos aspectos ambientales y se encuentran apoyando el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental de la UTP
	Se pueden generar espacios de apoyo interinstitucionales con otras universidades que estén interesadas en el manejo ambiental de sus campus.
F	Existe un Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria asesor de la rectoría en temas ambientales
	El Jardín Botánico de la UTP cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental estructurado y en implementación
	El Plan de Manejo Ambiental está incluido dentro de Plan de Desarrollo Institucional de la UTP
	Existen tesis de grado, estudios, planes, programas y procedimientos que pueden contribuir de manera directa con la gestión integral de los aspectos ambientales de la UTP
A	El desconocimiento de las normas ambientales aplicables puede conllevar a un incumplimiento de las mismas y a sanciones impuestas por la autoridad ambiental competente

TABLA 9. LISTA DE PROBLEMAS	Nº Problema
-----------------------------	----------------

TABLA 9. LISTA DE PROBLEMAS		Nº Problema
RECURSO HÍDRICO	Se presentan consumos ineficientes de agua potable	1
	La UTP gasta grandes cantidades de dinero por concepto de acueducto y alcantarillado que pudieran ser menores	2
	Herramientas educativas y/o técnicas insuficientes para el uso eficiente y ahorro del agua	3
	Ausencia de medidores individuales para cada uno de los edificios dentro del campus	4
	Actualmente se realizan vertimientos de reactivos químicos al alcantarillado que pueden representar un problema para el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y posible contaminación por químicos	5
	Datos insuficientes sobre la composición y cantidad de reactivos químicos vertidos.	6
	Existen tanques elevados para el almacenamiento de agua en algunos edificios que pueden ser vulnerables	7
	El Bloque L y la Facultad de Ciencias de la salud no cuentan con ningún sistema de tratamiento para sus aguas residuales	8
RESIDUOS SÓLIDOS	Inexistencia de un Programa de gestión integral de residuos en la UTP	9
	El programa de reciclaje UTP Recicla aún no incluye materiales diferentes al papel.	10
	Ausencia de mecanismos oficiales de manejo de los residuos químicos generados en el campus	11
	La infraestructura necesaria (canecas diferenciadas por colores) para realizar separación en la fuente dentro del campus es insuficiente	12
	Ausencia de caracterizaciones de los residuos biológicos y químicos generados en la UTP	13
	Los lodos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales principal son dispuestos de manera inadecuada en la actualidad	14
	Se desconocen los efectos reales y las cantidades de residuos radiactivos generados en el laboratorio de física de la universidad	15
	Se presenta almacenamiento inadecuado de residuos químicos dentro de diferentes laboratorios en el campus	16
ENERGÍA ELÉCTRICA	Se presentan consumos ineficientes asociados al servicio de energía eléctrica que se traducen en grandes costos por el pago por este servicio	17
	Existen zonas de la universidad (oficinas principalmente) que por no contar con luz natural tienen que tener la luz encendida durante todo el día	18
	Los consumos de energía son de aproximadamente 15 horas/día	19
	Inexistencia de un sistema o plan diseñado para el uso eficiente y ahorro de energía	20
	Falta de cultura de ahorro de energía en la comunidad universitaria que permita la reducción de consumo mediante comportamientos responsables	21
	Las deficiencias en calidad de energía debido al crecimiento acelerado de equipos para la actividad académica y administrativa, introducen armónicos en la red lo cual hace que la señal de voltaje y corriente no llegue limpia al usuario final, generando perturbaciones en los equipos (computadores y lámparas principalmente) y reduciendo su vida útil	22
EMISIONES ATMOSFÉRICAS	Inexistencia de estudios de emisiones atmosféricas en el campus que ayuden a determinar los niveles de emisión de la Universidad.	23
	El ruido intenso y constante registrado en la Facultad de Bellas Artes puede generar afectaciones graves sobre los trabajadores que allí laboran y sobre el ambiente afectando hábitats de aves y otros animales que pueden ser perturbados	24
	La inexistencia de estudios de la calidad del aire en el campus impiden saber la composición de las emisiones generadas en la UTP, lo que representa un problema al no tener fundamentos técnicos en caso de alguna solicitud por parte de la autoridad ambiental en materia de emisiones.	25

TABLA 9. LISTA DE PROBLEMAS		Nº Problema
RECURSOS BIOLÓGICOS	Inexistencia de una figura de protección para los relictos boscosos de la UTP, que aseguren su conservación y manejo adecuado en el tiempo	26
	Se presentan actividades de uso inadecuado de los recursos de los relictos boscosos del campus por falta de manejo	27
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Falta establecer un programa de educación ambiental específico que permita sensibilizar a las personas en temas que contribuyan con el manejo sostenible del campus	28
	La educación ambiental es tomada como un requisito curricular, pero se debe convertir en un propósito institucional para poder asegurar la formación de profesionales integrales	29
PATRIMONIO CULTURAL	Inexistencia de un mecanismo o herramienta que propenda por el manejo y uso adecuado del patrimonio cultural, arquitectónico y arqueológico del campus	30
	Se pueden perder importantes riquezas arqueológicas existentes en el subsuelo del campus por el desarrollo de proyectos de intervención no planificados	31
GESTIÓN AMBIENTAL	Se generan procesos aislados de gestión ambiental que interfieren en el desarrollo de tareas en esta área de manera eficiente y acertada.	32
	Ausencia de una instancia administrativa reconocida que se encargue del manejo de todos los aspectos de interés ambiental, y de dar respuesta a los requerimientos hechos por la Autoridad Ambiental a la universidad.	33
	Ausencia de un experto en Manejo Ambiental para el campus que pueda encargarse de dar manejo a los aspectos ambientales de manera integral	34
	El desconocimiento de las normas ambientales aplicables puede conllevar a un incumplimiento de las mismas y a sanciones impuestas por la autoridad ambiental competente	35

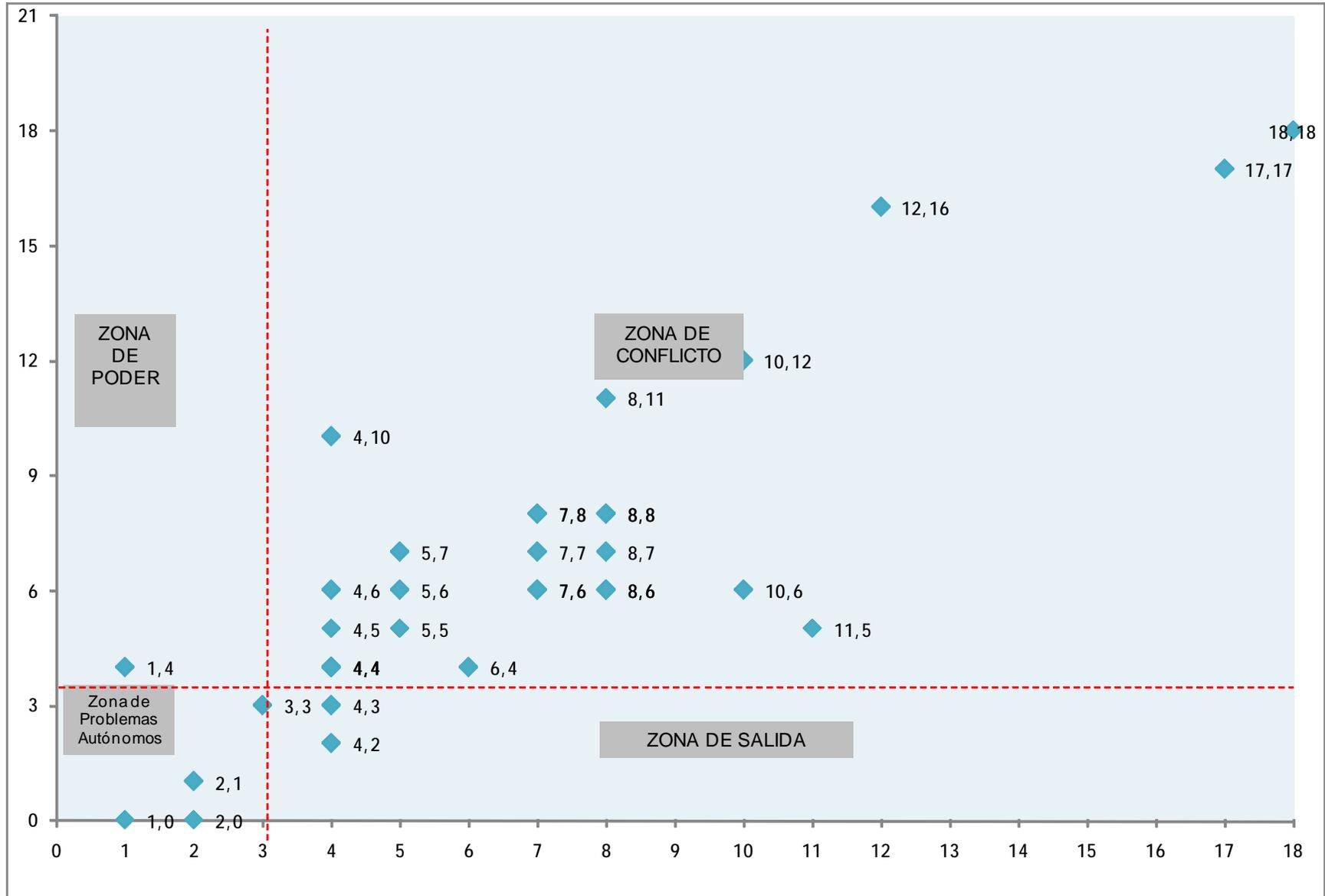
Los problemas identificados fueron 35 y sobre éstos se centró el trabajo de establecimiento de líneas de acción y actividades para la formulación del Plan de Manejo Ambiental UTP.

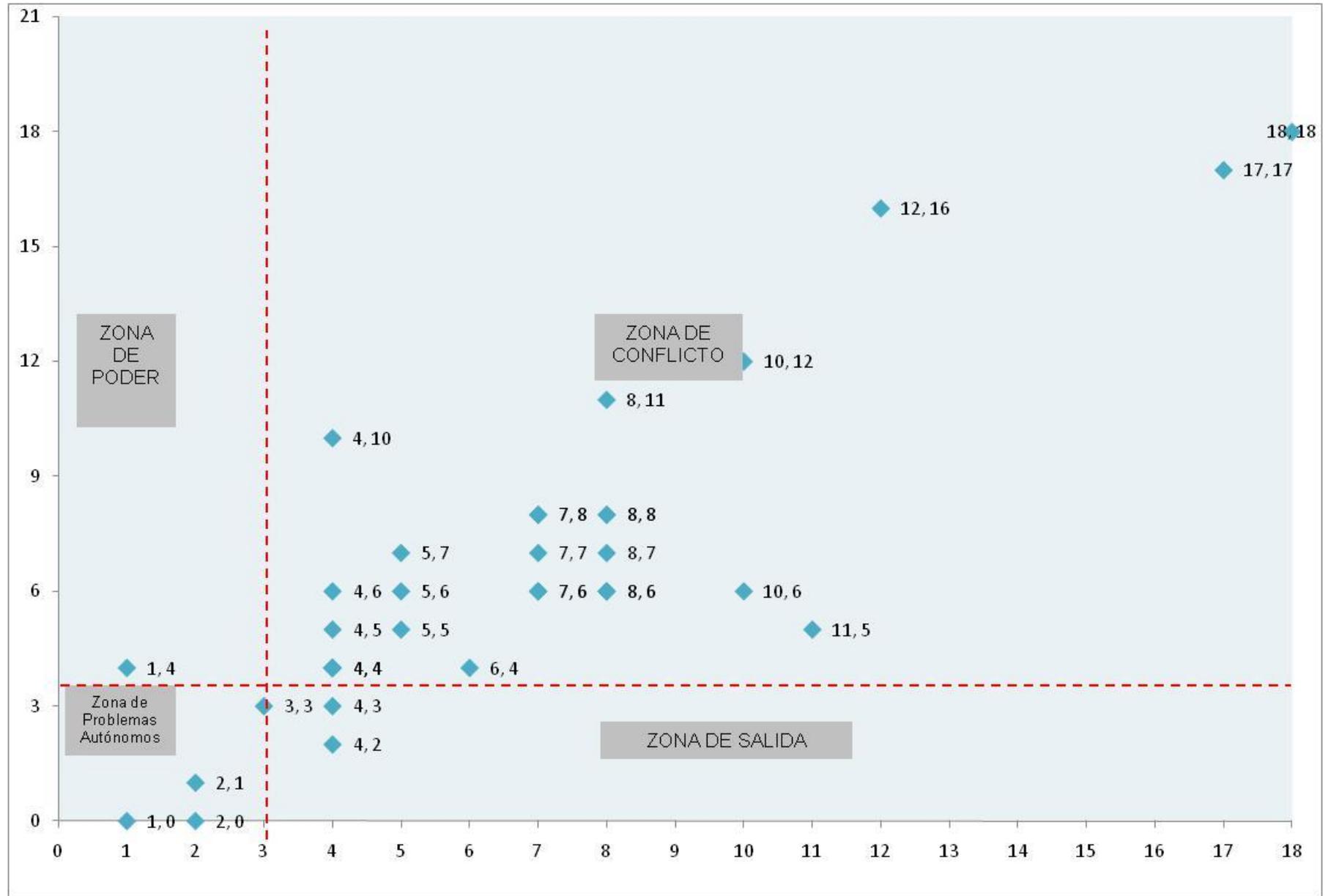
2.2. ANALISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural de las problemáticas identificadas en la Universidad Tecnológica de Pereira se presenta en el anexo 1. En dicho anexo se presentan las interrelaciones existentes entre los problemas identificados en el análisis DOFA, las cuales permiten conocer los índices de motricidad y dependencia, mediante la sumatoria de las abscisas y las ordenadas.

La identificación de las áreas de trabajo prioritario, permiten relacionar el índice de motricidad de cada variable con su correspondiente índice de dependencia en un plano cartesiano, pudiendo ubicar los problemas en la zona de análisis que le corresponde tal como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Plano Cartesiano de Análisis estructural UTP





El valor usado para separar las zonas dentro del plano cartesiano se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$m = \frac{100}{n} \quad m = \frac{100}{35} = 2.85 \approx 3 \quad \text{Donde: } n = \text{Número de variables}$$

En base a los resultados obtenidos en el plano cartesiano se clasificaron los problemas de la UTP en dos grupos. El primero fue constituido por aquellos aspectos ubicados dentro de las zonas de poder y de conflicto que fueron tomados como problemas de atención prioritaria (Tabla 10).

TABLA 10. PROBLEMAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA		N° Problema	Motricidad	Dependencia
Recurso Hídrico	Se presentan consumos ineficientes de agua potable	1	4	4
	La UTP gasta grandes cantidades de dinero por concepto de acueducto y alcantarillado que pudieran ser menores	2	4	4
	Herramientas educativas y/o técnicas insuficientes para el uso eficiente y ahorro del agua	3	6	8
	Actualmente se realizan vertimientos de reactivos químicos al alcantarillado que pueden representar un problema para el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y posible contaminación por químicos	5	8	8
	Datos insuficientes sobre la composición y cantidad de reactivos químicos vertidos.	6	8	7
Residuos Sólidos	Inexistencia de un Programa de gestión integral de residuos en la UTP	9	11	8
	El programa de reciclaje UTP Recicla aún no incluye materiales diferentes al papel.	10	6	10
	Ausencia de mecanismos oficiales de manejo de los residuos químicos generados en el campus	11	7	8
	Ausencia de caracterizaciones de los residuos biológicos y químicos generados en la UTP	13	4	4
	Los lodos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales principal son dispuestos de manera inadecuada en la actualidad	14	7	7
	Se desconocen los efectos reales y las cantidades de residuos radiactivos generados en el laboratorio de física de la universidad	15	6	4
	Se presenta almacenamiento inadecuado de residuos químicos dentro de diferentes laboratorios en el campus	16	7	5
Energía Eléctrica	Se presentan consumos ineficientes asociados al servicio de energía eléctrica que se traducen en grandes costos por el pago por este servicio	17	6	7
	Existen zonas de la universidad (oficinas principalmente) que por no contar con luz natural tienen que tener la luz encendida durante todo el día	18	6	5
	Los consumos de energía son de aproximadamente 15 horas/día	19	6	7
	Inexistencia de un sistema o plan diseñado para el uso eficiente y ahorro de energía	20	8	8

TABLA 10. PROBLEMAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA		N° Problema	Motricidad	Dependencia
	Falta de cultura de ahorro de energía en la comunidad universitaria que permita la reducción de consumo mediante comportamientos responsables	21	8	7
	Las deficiencias en calidad de energía debido al crecimiento acelerado de equipos para la actividad académica y administrativa, introducen armónicos en la red lo cual hace que la señal de voltaje y corriente no llegue limpia al usuario final, generando perturbaciones en los equipos (computadores y lámparas principalmente) y reduciendo su vida útil	22	5	5
Emisiones Atmosféricas	La inexistencia de estudios de la calidad del aire en el campus impiden saber la composición de las emisiones generadas en la UTP, lo que representa un problema al no tener fundamentos técnicos en caso de alguna solicitud por parte de la autoridad ambiental en materia de emisiones.	25	5	4
Recursos Biológicos	Se presentan actividades de uso inadecuado de los recursos de los relictos boscosos del campus por falta de manejo	27	6	8
Educación ambiental	Falta establecer un programa de educación ambiental específico que permita sensibilizar a las personas en temas que contribuyan con el manejo sostenible del campus	28	17	17
	La educación ambiental es tomada como un requisito curricular, pero se debe convertir en un propósito institucional para poder asegurar la formación de profesionales integrales	29	10	4
Patrimonio Cultural	Inexistencia de un mecanismo o herramienta que propenda por el manejo y uso adecuado del patrimonio cultural, arquitectónico y arqueológico del campus	30	4	4
	Se pueden perder importantes riquezas arqueológicas existentes en el subsuelo del campus por el desarrollo de proyectos de intervención no planificados	31	4	6
Gestión Ambiental	Se generan procesos aislados de gestión ambiental que interfieren en el desarrollo de tareas en esta área de manera eficiente y acertada.	32	18	18
	Ausencia de una instancia administrativa reconocida que se encargue del manejo de todos los aspectos de interés ambiental, y de dar respuesta a los requerimientos hechos por la Autoridad Ambiental a la universidad.	33	12	10
	Ausencia de un experto en Manejo Ambiental para el campus que pueda encargarse de dar manejo a los aspectos ambientales de manera integral	34	16	12
	El desconocimiento de las normas ambientales aplicables puede conllevar a un incumplimiento de las mismas y a sanciones impuestas por la autoridad ambiental competente	35	5	11

El segundo grupo fue constituido por los problemas ubicados en las zonas de problemas autónomos y zonas de salida. Los problemas incluidos en este grupo se clasificaron como problemas de solución a mediano plazo (Tabla 11).

TABLA 11. PROBLEMAS DE ATENCIÓN A MEDIANO PLAZO		N° Problema	Motricidad	Dependencia
Recurso Hídrico	Ausencia de medidores individuales para cada uno de los edificios dentro del campus	4	1	2
	Existen tanques elevados para el almacenamiento de agua en algunos edificios que pueden ser vulnerables	7	0	2
	El Bloque L y la Facultad de Ciencias de la salud no cuentan con ningún sistema de tratamiento para sus aguas residuales	8	0	1
Residuos Sólidos	La infraestructura necesaria (canecas diferenciadas por colores) para realizar separación en la fuente dentro del campus es insuficiente	12	2	4
Emisiones Atmosféricas	Inexistencia de estudios de emisiones atmosféricas en el campus que ayuden a determinar los niveles de emisión de la Universidad.	23	3	3
	El ruido intenso y constante registrado en la Facultad de Bellas Artes puede generar afectaciones graves sobre los trabajadores que allí laboran y sobre el ambiente afectando hábitats de aves y otros animales que pueden ser perturbados	24	3	4
Recursos Biológicos	Inexistencia de una figura de protección para los relictos boscosos de la UTP, que aseguren su conservación y manejo adecuado en el tiempo	26	4	1