

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.2 00
		Página	1 de 94

FORMULACION DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL EJE DE INVESTIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.

Autor

DIEGO ANDRES DIAZ SUAREZ

Director

HECTOR URIEL RIVERA ALARCON

Magister

Codirectora

ALBA LUCIA ROA PARRA

Magister

**PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, Noviembre de 2015**

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	2 de 94

**FORMULACION DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA EL EJE
DE INVESTIGACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

DIEGO ANDRES DIAZ SUAREZ
1094269816
dads1592@hotmail.com
3212329895

Director

HECTOR URIEL RIVERA ALARCON
Magister
hriveraalarcon@gmail.com

Codirectora

ALBA LUCIA ROA PARRA
Magister
albalurp19@gmail.com

PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURAS



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, Noviembre de 2015

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	3 de 94

A mis Padres por su continuo sacrificio

Para alcanzar este escalón

Diego Andrés Díaz Suárez

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	4 de 94

AGRADECIMIENTOS

A mis padres en primer lugar por su gran entrega aun en momentos difíciles que hemos tenido que afrontar, este logro es de ellos también.

A mis hermanas y por su continuo ánimo cuando estuvo arduo el trabajo para llegar hasta aquí.

A David por su ternura y cariño inocente que en su momento me distrajo haciendo más agradable el camino recorrido hasta este momento.

A Diana, ha sido fuente fundamental de ganas y empuje, por su cariño y apoyo continuo.

A la Universidad de Pamplona por mostrarme a través de sus escenarios la formación y autoformación que como ser humano hoy tengo, y a sus docentes de Ingeniería Ambiental quienes a través de mi recorrido me ayudaron a ser no solo profesional sino persona.

A todo el personal de la Vicerrectoría de Investigaciones en cabeza del Doctor Daniel Salvador Duran, por permitirme desarrollar el trabajo y su colaboración.

A la Escuela Paulo Freire, un grupo de hermanos de causa que aun creen en las utopías de un mundo socialmente justo y sostenible.

Especial agradecimiento al Ingeniero Héctor Uriel Rivera y a la Magister Alba Lucia Roa en quienes me apoyé para llegar a feliz término con este trabajo y por su continuo apoyo y ayuda en los momentos que necesité.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	5 de 94

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2. JUSTIFICACION	13
3. OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GENERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
4. MARCO TEÓRICO	16
4.1 ANTECEDENTES	16
4.1.1 Antecedentes internacionales	16
4.1.2 Antecedentes Nacionales	17
4.2 MARCO CONTEXTUAL	21
4.2.1 Descripción física y localización	21
4.2.2 Vicerrectoría	22
4.2.3 Reseña histórica.	23
4.2.4 Plan estratégico	25
4.2.5 Mapa de procesos.	29
4.3 MARCO REFERENCIAL.	31
4.3.1 La Dimensión Ambiental.	31
4.3.2 El Sistema de Gestión Ambiental	33
4.3.3 Requisitos de un Sistema de Gestión Ambiental.	33
4.4 MARCO CONCEPTUAL	34
4.5 MARCO LEGAL	38
4.5.1 Directrices Internacionales	38
4.5.2 Directrices Nacionales.	39
5. METODOLOGIA	44
5.1.1 Descripción de actividades.	44
6. RESULTADOS Y ANALISIS	47
6.1 REVISION AMBIENTAL INICIAL	47
6.1.1 Uso de Agua y Energía y otros recursos.	47

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	6 de 94

6.1.2	Residuos Sólidos.....	55
6.1.3	Prácticas ambientales existentes.	67
6.1.4	Requisitos legales.....	70
6.1.5	Impactos ambientales valorados.....	71
6.2	La dimensión ambiental en el eje investigativo.	75
7.	PROGRAMAS.....	82
7.1	Uso eficiente de energía.	82
7.2	Uso eficiente de agua.....	83
7.3	Manejo de Residuos Sólidos.	85
7.4	Educación Ambiental.	86
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	89
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	90
10.	ANEXOS.....	93

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	7 de 94

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Inventario de equipos y dispositivos eléctricos.....	48
Tabla 2 Costos de consumo eléctrico.....	49
Tabla 3. Laboratorios identificados.....	50
Tabla 4 Clasificación de residuos sólidos.....	57
Tabla 5 Clasificación de Residuos peligrosos en la Universidad de Pamplona.....	58
Tabla 6. Impactos identificados y valorados.....	72
Tabla 7. Impactos significativos.....	74

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	8 de 94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del Municipio de Pamplona.	21
Figura 2. Ubicación Vicerrectoría de investigaciones.....	22
Figura 3. Instalaciones de la Vicerrectoría de Investigaciones.....	23
Figura 4 Organigrama de la Vicerrectoría de investigaciones.....	29
Figura 5 Mapa estratégico de procesos.....	30
Figura 6. Metodología general.....	46
Figura 7. Luminarias encendidas cuando no son necesarias.....	49
Figura 8 Uso de equipos eléctricos.....	53
Figura 9. Uso de Luminarias.....	53
Figura 10. Uso de luz natural.....	54
Figura 11. Instalaciones para el tratamiento de Aguas.....	55
Figura 12. Caracterización de residuos en oficinas.....	56
Figura 13. Residuos Ordinarios Julio.....	60
Figura 14. Residuos Ordinarios Agosto.....	61
Figura 15. Residuos Ordinarios Septiembre.....	61
Figura 16. Residuos Ordinarios Octubre.....	61
Figura 17. Residuos Ordinarios Noviembre.....	62
Figura 18 Generación de residuos Biosanitarios.....	63
Figura 19 Generación de residuos Anatomopatológicos.....	64
Figura 20 Generación de Residuos Cortopunzantes.....	64
Figura 21 Generación de Residuos Químicos en Bioquímica.....	65
Figura 22 Generación de Residuos Químicos en Genética.....	65
Figura 23 Generación de Residuos Químicos en Alimentos.....	65
Figura 24 Generación de Residuos Químicos en Química.....	66
Figura 25 Generación de Residuos Químicos en Biología.....	67
Figura 26. Puntos de separación en laboratorios.....	68
Figura 27 Caseta de aprovechamiento de residuos reciclables.....	69
Figura 28. Caseta de almacenamiento de residuos peligrosos.....	69
Figura 29. Valoración y clasificación de impactos.....	75

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	9 de 94

Figura 30. Conocimiento de la Política Ambiental Institucional.	76
Figura 31. Políticas en grupos de investigación.....	77
Figura 32. Programas.....	77
Figura 33. Limitantes.	80

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	10 de 94

INTRODUCCION

En los últimos años se ha discutido sobre las orientaciones que se deben tomar para enfocar el desarrollo económico del mundo hacia un modelo sostenible y sustentable, desde investigaciones científicas hasta el auge de la educación y la gestión ambiental como base de este cambio de pensamiento y desarrollo. Pues bien, diversas organizaciones han creado y sugerido programas de educación ambiental a nivel mundial con el ánimo de construir y fortalecer procesos en cada país que se comprometa con el tema.

Las naciones unidas crearon el PNUMA (programa de las naciones unidas para el medio ambiente), a través del cual se desprenden una diversidad de herramientas y estrategias para estimular el fortalecimiento de la educación y la gestión ambiental en las comunidades. Sin embargo cada estado es autónomo y tiene la libertad de acoger o no estas herramientas. Colombia a través de la ley 1549 de 2012 por la cual se reglamenta la institucionalización de la política nacional de educación ambiental en el desarrollo territorial del país ha venido trabajando para la inclusión de la dimensión ambiental en los diseños curriculares y en los proyectos educativos institucionales.

La educación superior debe ser en el país uno de los pilares del desarrollo sostenible pues de ella se desprenden gran cantidad de procesos de investigación, academia y extensión en materia ambiental que al ser articulados de la manera adecuada y en alianza con diversos sectores económicos y sociales pueden generar políticas públicas que promuevan la educación ambiental como la base del conocimiento para el desarrollo económico del país sin que este comprometa de manera grave los recursos naturales de nuestro territorio.

“El estudio del ambiente no puede ser abordado por una disciplina científica en particular, es necesario entender que el estudio del ambiente es sobre todo un campo de investigación, y no hay una ciencia privilegiada para entenderlo”. (TORRES, 1996).

Los sistemas de gestión ambiental han sido en los últimos años la estrategia de las empresas para optimizar sus procesos en materia ambiental siguiendo objetivos de acreditación y mejora continua de sus procesos y servicios y como una manera de disminuir sus impactos ambientales, en las universidades el proceso de formulación e implementación debe ser transversal a cada proceso misional de la misma por lo que no debe estar ligado solo al cumplimiento de requisitos legales y técnicos pues debe permear la academia que es la esencia de la universidad como un primer paso para la inclusión de la dimensión ambiental para el fortalecimiento de la educación ambiental en las instituciones de educación superior.

La Universidad de Pamplona asume dentro de su filosofía la investigación como práctica desde la cual se derivan los procesos de formación de los distintos profesionales. De igual forma y atendiendo a un compromiso ambiental ha definido la Política Ambiental que debe permear los ejes misionales de docencia, investigación e interacción social.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	11 de 94

Se han establecido criterios para la elaboración de un sistema de gestión ambiental institucional en cada una de las sedes y extensión de la Universidad, sin embargo dada la infraestructura y diferentes procesos que se desarrollan al interior de la Universidad de Pamplona se hace necesario que del Sistema de Gestión Ambiental se desprenda una serie de programas para cada uno de los procesos misionales y/o dependencias que permita la elaboración adecuada de lineamientos específicos para cada una de ellas con el fin de lograr un mejor manejo de recursos y mitigación de impactos ambientales en el conjunto de la universidad.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	12 de 94

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación y la gestión ambiental se han vuelto una necesidad en los proyectos educativos de cada estado pues los países firmantes de diversos tratados de desarrollo sostenible deben comenzar a formar nuevos talentos creadores de empresa sostenible y/o sustentable; sin embargo a pesar de los esfuerzos de las organizaciones internacionales por implementar programas de educación ambiental que incluyan aspectos interdisciplinarios y transversales, los gobiernos no han tomado en serio la iniciativa. En el sector privado y a nivel global las empresas han comenzado a establecer protocolos de uso de recursos y manejo de residuos tratando de mejorar la eficiencia de sus procesos a través de los Sistemas de Gestión Ambiental, muchas instituciones públicas como empresas prestadoras de servicios públicos y universidades han visto la necesidad de implementar los Sistemas de Gestión Ambiental como parte de sus procesos de acreditación lo que aun no es suficiente pues deben relacionarse no solo desde el punto de vista técnico sino en su íntima relación con la academia, esto es, la dimensión ambiental.

En Colombia con la expedición de la ley 1549 de 2012 o Política Nacional de Educación Ambiental se dio un paso hacia la inclusión de la dimensión ambiental en la educación formal y no formal y su inherente relación con la investigación orientada a promover un desarrollo sostenible que conlleve a la mejora en la calidad de vida de los colombianos.

La Universidad de Pamplona al ser una institución de educación superior desarrolla diversos procesos en materia de investigación, academia y extensión, procesos misionales que pueden dar impacto social a nivel local y regional y que en su quehacer generan impactos ambientales en el entorno de la Universidad; en este sentido la Universidad cuenta con una Política Ambiental Institucional que ha dado sus primeros pasos hacia un Sistema de Gestión Ambiental para el conjunto de la Universidad, sin embargo dada la complejidad de procesos administrativos, académicos e investigativos al interior de ésta, así como su infraestructura, no permiten que el sistema responda específicamente a los problemas que en cada actividad o dependencia se presentan.

Es decir, se sabe que la universidad ha comenzado la implementación de un sistema de gestión ambiental que responda a las necesidades normativas y de acreditación que actualmente se quieren alcanzar, no obstante, este SGA no ha permeado cada proceso misional de la universidad, en este caso al eje investigativo de la misma.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	13 de 94

2. JUSTIFICACION

La Universidad de Pamplona asume el compromiso con lo ambiental desde la misión la cual reza: "La Universidad de Pamplona, en su carácter público y autónomo, suscribe y asume la formación integral e innovadora de sus estudiantes, derivada de la investigación como práctica central, articulada a la generación de conocimientos, en los campos de las ciencias, las tecnologías, las artes y las humanidades, con responsabilidad social y ambiental". En esa dinámica ha realizado actividades de docencia, investigación e interacción social, así como ha creado políticas que soportan un Sistema de Gestión Ambiental, sin embargo estas no se conectan de la manera adecuada, para la generación de buenas prácticas de consumo y mitigación de impactos, y para aplicar el conocimiento obtenido a la generación de nuevas ideas y proyectos que puedan ser desarrollados en las comunidades locales y regionales y que aporten a la solución de problemas como el adecuado manejo de residuos sólidos, el consumo responsable y conservación de los recursos naturales, la gestión ambiental del territorio entre muchos otros.

Por lo anterior, se plantea la formulación de un programa de gestión ambiental para el eje investigativo de la universidad que permita la creación de planes de uso eficiente de recursos, manejo de residuos entre otros, que sea específico para los problemas que se presentan en el mismo y que se convierta en el punto de partida para su implementación en los demás ejes misionales y/o dependencias de la institución aportando a la estructuración del sistema de gestión ambiental del conjunto de la universidad y así mismo fortaleciendo la Política Ambiental Institucional.

Además se plantea la necesidad de conocer a través de un diagnóstico, que grupos de investigación de los existentes en la universidad desarrollan líneas de investigación ambiental activas que puedan aportar al fortalecimiento de la Política Ambiental de la Universidad de Pamplona, realizando una propuesta de articulación entre ésta y la investigación como uno de los tres ejes misionales de la universidad.

3.2.1 AMBIENTAL

En el aspecto ambiental es fundamental poner en marcha procesos educativos ambientales y programas que dejen un verdadero impacto en la generación de hábitos de vida que lleven a las comunidades locales y regionales a un desarrollo económico sostenible, con una cultura de la apropiación, cuidado y adecuado manejo de los recursos naturales y una adecuada gestión integral del territorio que se refleje en un aumento de la calidad de vida a largo plazo y así mismo una disminución de los impactos ambientales al interior de la universidad a través de un programa de gestión ambiental; y fuera de la universidad a través de la implementación de proyectos que realicen la articulación entre el proceso investigativo y la política ambiental.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	14 de 94

3.2.2 SOCIAL

La universidad debe ser el centro del desarrollo social en las comunidades que la rodean y centro de generación de conocimiento, que contribuya a la construcción de tejido social. Esto es darle verdadera aplicación al proceso misional de la extensión a través del fortalecimiento de la investigación con programas y proyectos en materia ambiental, apoyando procesos comunitarios y de educación básica como PROCEDAS, PRAES y demás iniciativas vistas desde la educación para el desarrollo sostenible, el uso responsable de los recursos naturales e investigación, ordenamiento territorial y gestión del riesgo, entre otros enfoques.

3.2.3 ECONOMICA

Para la institucionalidad la generación de recursos para el desarrollo de iniciativas ambientales es limitada, esto debido a la baja o nula recuperación de recursos que obtienen de la inversión en proyectos netamente sociales e investigativos; sin embargo existen entidades públicas obligadas por ley a desarrollar e invertir en este tipo de iniciativas y otras entidades (ONU, ONG's, etc) que aportan recursos para las mismas.

Mediante el establecimiento de alianzas con estas organizaciones se pueden realizar investigaciones conjuntas para atender estas necesidades ambientales regionales, así como desarrollar ideas de emprendimiento en el marco del desarrollo sostenible y sustentable. Una ventaja de la aplicación de la inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior es la formulación e implementación de alianzas con diversas organizaciones y redes nacionales e internacionales que permiten la ejecución de recursos en proyectos de todo tipo.

El programa de gestión ambiental propuesto fortalecerá la Política Ambiental institucional y así mismo al proceso de Acreditación Institucional pues aportará al proceso la implementación del Sistema de Gestión Ambiental institucional buscando su acreditación según la norma ISO 14001.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	15 de 94

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Formular un programa de gestión ambiental en el eje investigativo de la Universidad de Pamplona enmarcado en el Sistema de Gestión Ambiental Universitario que permita generar lineamientos de articulación a la Política Ambiental institucional.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar una revisión ambiental inicial paralela a la determinación de las variables relacionadas con el eje investigativo para diseñar instrumentos de recolección de la información necesaria en un diagnóstico ambiental inicial.
- Evaluar la inclusión de la dimensión ambiental en los grupos de investigación para determinar la correspondencia con el compromiso ambiental institucional y las potencialidades del ejercicio investigativo como aporte a la Política Ambiental Institucional.
- Determinar los procedimientos y acciones necesarias para la elaboración de un programa de gestión ambiental según la NTC - ISO 14001:2004, a partir del diagnóstico ambiental inicial y teniendo en cuenta la dimensión ambiental en los procesos investigativos desarrollados en la Universidad de Pamplona.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	16 de 94

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES

Se presentan a continuación antecedentes de programas de gestión ambiental que evidencian la estrecha relación entre la dimensión ambiental y la educación superior así como con los procesos técnicos en este caso el programa de gestión ambiental propuesto, y así mismo se presentan algunos antecedentes de sistemas de gestión ambiental en universidades que ya han adelantado sus procesos.

4.1.1 Antecedentes internacionales

La Universidad de Granada¹ obtuvo la certificación conforme a la norma técnica internacional ISO 14001: 2004 de Sistemas de Gestión Ambiental. El certificado abarca a 35 centros y servicios de la misma y tiene como alcance INSTITUCION PUBLICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR E INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS DE APOYO. La universidad consiguió ser la primera Universidad Pública Española en disponer de un certificado en gestión ambiental para todos sus emplazamientos y actividades.

La Universidad Politécnica de Valencia² en el año 2007 la política sufre su última modificación para adaptarse al nuevo proyecto del Sistema de Gestión ambiental dando cabida a la adaptación de este a las particularidades de un organismo como la universidad y distribuyendo este proceso en 15 fases.

En la Universidad de Vigo³ se identificaron los aspectos ambientales de las actividades desarrolladas en los edificios de Gerencia y Rectorado de la Universidad de Vigo, donde se desarrolla la totalidad de su gestión administrativa, como un Diagnóstico Ambiental previo a la implantación de la ISO 14001 en los edificios citados.

En la Universidad Francisco Federico Villarreal⁴ se realizó un estudio orientado a determinar en qué medida los altos directivos de las Instituciones de Educativas de nivel superior del Perú asumen un compromiso en el enriquecimiento ambiental de los currículos y aplican buenas prácticas ambientales, concluyendo que la mayoría conoce las normas ISO 9001, medianamente las ISO 14001 y solo el 20%

¹ Universidad de Granada. Sistema de Gestión Ambiental de la UGR, disponible en http://dcab.ugr.es/pages/unidad_calidad_ambiental/sistema_gestion_ambiental_ugr.

² Universidad Politécnica de Valencia. El Proceso de Implantación del Sistema de Gestión Ambiental en la Universidad Politécnica de Valencia, España 2009.

³ Abraín Sánchez, R. Sistemas de Gestión Ambiental en las universidades españolas, caso de estudio: diagnóstico ambiental de los edificios de gerencia y rectorado de la Universidad de Vigo, España 2013.

⁴ Romero Carrión, V. Santibáñez Sánchez, M. Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 en instituciones educativas de nivel superior del Perú. Perú .2006.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	17 de 94

las OSHAS, también concluyeron que siguiendo la experiencia de SENATI (institución educativa del Perú), las Instituciones Educativas de nivel superior podrían lograr la certificación en las normas ISO 14001, si establecen una política ambiental, capacitación y ambientalización de los currículos de estudio posibilitando la mitigación de focos contaminantes.

La CEPAL⁵ hace referencia al “fortalecimiento institucional que deben tener los gobiernos en sus dimensiones ambientales a través de la generación de políticas públicas que generen un mayor control sobre las actividades económicas que explotan los recursos naturales para que a través de estas se fortalezcan los procesos de ampliación y conservación de áreas de importancia ambiental para cada país en específico.” Por lo que a través del impacto en la solución de problemáticas ambientales que debe tener la investigación en las universidades se hace fundamental el aporte a la generación de dichas políticas.

CARDENAS⁶ enfocándose en explorar el nivel de incorporación de la perspectiva ambiental en las funciones sustantivas de las diferentes universidades peruanas y por medio de la aplicación de un número de encuestas, sugiere institucionalizar una línea de trabajo orientada a maximizar el aporte universitario a la sostenibilidad ambiental del país, que contemple el desarrollo de proyectos para aportar a la solución de problemas ambientales nacionales, regionales y locales; y/o contribuir a la consolidación de una cultura ambiental (donde la propia práctica universitaria será el mejor ejemplo).

4.1.2 Antecedentes Nacionales

Según ACOSTA⁷ cuyo trabajo trazo el objetivo de estudiar de manera cualitativa la inclusión de la dimensión ambiental en la Universidad del Valle a través de una serie de entrevistas semiestructuradas, llegó a la conclusión de que empezar a conocer los retos de lo ambiental es empezar a reconocer que es necesario prepararse, formarse para una epistemología de lo ambiental para responder a los retos sociales que de las universidades se espera.

HOLGUIN AGUIRRE⁸, en su trabajo realizado en la Universidad Libre buscando una estrategia para la inclusión de la dimensión ambiental por medio de un

⁵ Gligo, Nicolo. La dimensión ambiental en el desarrollo de América latina. (Comisión Económica para América Latina) CEPAL 2001.

⁶ Cárdenas, M. Incorporación de la perspectiva ambiental en las universidades peruanas. Ministerio del ambiente. Perú. 2014.

⁷ Acosta, L. El reto de incluir la dimensión ambiental en los currículos de química. Universidad del Valle. Colombia, 2010.

⁸ Holguín Aguirre, T. Estrategia para la inclusión de la dimensión ambiental, como un sistema de gestión académico administrativo en la educación superior. Facultad de ciencias de la educación. Universidad Libre. Colombia, 2011.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	18 de 94

sistema de gestión académico administrativo, concluye que a nivel académico es necesario que se integren las problemáticas ambientales a la planeación curricular de los programas que se ofrecen, teniendo en cuenta el PEI, los programas de asignatura, los proyectos de aula y la identificación de problemáticas del entorno. La administración a su vez, debe valerse de la academia para encontrar las soluciones que ayuden a mitigar el impacto que la universidad genera sobre el medio donde se desarrolla, optimizando recursos y potencializando las funciones de la educación superior como creadora y generadora de conocimiento, ciencia, tecnología e investigación.

En su tesis doctoral MORA PENAGOS⁹ con el objeto de estudiar la inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior a través de un estudio de caso en la Facultad de Medio Ambiente de la Universidad Distrital de Bogotá, expone que los aspectos que tienen que ver con la interdisciplinariedad, la integración las interrelaciones, la complementariedad en los aspectos metodológicos para enfrentar los problemas ambientales, siempre caracterizados por su complejidad, aparecen como difíciles de lograr por la compartimentalización disciplinar en que están organizadas en la práctica las facultades, como la inercia experiencial que tiene el profesorado, producto de una formación mayoritariamente mono disciplinar y poco interesada en los aspectos sociales asociados a los problemas ecológicos.

FORERO¹⁰ con el objetivo de formular un PRAU orientado al adecuado manejo del papel en oficinas y por medio de un comité ambiental dinamizador de cada proceso de educación y gestión ambiental al interior de la institución educativa, concluye que la inclusión de la dimensión ambiental es un proceso dinámico que en la universidad se debe actualizar y ejecutar año tras año, idealmente debe responder a las necesidades más urgentes identificadas en la institución, solucionando una problemática ambiental. La solución de un aspecto cualquiera relativo al mejoramiento, conservación o uso sostenible de los recursos o servicios ambientales puede dejar una comunidad sensibilizada, educada y consciente respecto de ese tema y del cuidado que personalmente puede hacer aportando a una solución global, si bien los proyectos se efectúan con temas específicos año tras año, los aprendizajes, estrategias y resultados se puede hacer perdurar para el mantenimiento de la armonía conseguida con el ambiente y entre los integrantes de la comunidad universitaria.

RAMIREZ¹¹ en el trabajo que buscaba recoger toda la documentación académica y administrativa en cuanto a dimensión ambiental en la Universidad de Caldas y con ella hacer una propuesta de política ambiental al interior de esta buscando la inclusión de la dimensión ambiental en el claustro universitario y la implementación

⁹ Mora Penagos, W. La inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: un estudio de caso en la facultad de medio ambiente de la universidad distrital de Bogotá. Universidad de Sevilla. España, 2011.

¹⁰ Forero R, L.N. Proyecto ambiental universitario: "reducción del consumo de papel y tintas en las oficinas". Universidad Colegio Mayor de Bogotá. Colombia, 2009.

¹¹ Ramírez Benavidez, G F. Sistematización de la dimensión ambiental en la Universidad de Caldas como un medio para generar un sistema de gestión ambiental de la institución. Colombia, 2007.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	19 de 94

de su sistema de gestión ambiental, por medio de una revisión teórica y documental y así mismo de la utilización de las normas correspondientes, sugiere que los acuerdos internacionales y la normativa nacional referente a la temática ambiental convierten en imperiosa la necesidad de dimensionar la perspectiva ambiental en el que hacer de cualquier institución y, más aún, si se trata de una institución de educación superior en tanto sus procesos investigativos, de proyección y de docencia deben partir de un conocimiento detallado de la temática ambiental con la finalidad de poder contribuir al logro de un ambiente sano, entendido en su perspectiva compleja, es decir, desde la imbricación de lo social y lo natural.

LEONILDE SUAREZ¹² con el objeto de comparar las concepciones que tiene el profesorado en la práctica docente sobre la inclusión de la dimensión ambiental en el currículo y como estas se plasman en los proyectos de grado, trabajo hecho a partir de la aplicación de cuestionarios específicos diseñados para el mismo, ve algunas concepciones planteadas así: “las concepciones que tiene el docente relacionadas con el tratamiento de las problemáticas ambientales; la relación entre las concepciones del docente con los contenidos de los proyectos de grado.” Y plantea la necesidad de la inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior como un principio de la formación profesional aplicando modelos en base al desarrollo sostenible y teniendo en cuenta las dificultades que se han presentado en el país como el desinterés de la docencia, la escasa formación en el tema socio-ambiental, falta de habilidades para desarrollar ciertos métodos de trabajo con recursos y actividades, preferencia por ciertos contenidos curriculares en detrimento de los que abordan este tipo de propuestas de dimensión ambiental entre muchas otras. El estudio realizado llega a algunas conclusiones como que la dimensión ambiental debe incluirse en términos de desarrollo sostenible, entendido como un concepto con una exigencia ambiental, que requiere preservar una base de recursos finitos y una exigencia social y de equidad que parte del derecho de las generaciones presentes y futuras a satisfacer adecuadamente sus necesidades básicas. También se habla de capacitar al docente en cuanto a las implicaciones de la dimensión ambiental, estableciendo métodos de enseñanza en cada currículo que tengan que ver con los problemas ambientales vistos desde cada disciplina.

En Colombia ya algunas instituciones vienen hablando de la incorporación de la dimensión ambiental en conjunto y/o enmarcados en los sistemas de gestión ambiental, como es el caso de la Universidad Libre¹³ en la cual se viene desarrollando un proyecto para la inclusión de la dimensión ambiental de manera transversal al quehacer universitario titulado “Sistema de Gestión Ambiental Académico Administrativo de la Universidad Libre” SIGAUL aprobado y apoyado por la Presidencia Seccional y la Rectoría Seccional desde 2010 el cual trabaja de manera coordinada con las Administraciones de la Sede Bosque y Candelaria,

¹² Suarez Arias, A L. Análisis Comparativo de las Concepciones del Profesorado sobre la Dimensión Ambiental en el Currículo de Trabajo Social y la Licenciatura en Biología y Educación Ambiental de la Universidad del Quindío. Universidad de Valencia. España 2013.

¹³ Universidad Libre. Sistema de Gestión Ambiental Académico Administrativo de la Universidad Libre SIGAUL, disponible en <http://www.unilibre.edu.co/sga/noticias/150-sistema-de-gestion-ambiental>.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	20 de 94

Bienestar Universitario, Departamento de Sistemas y las diferentes facultades, y el cual ya cuenta con un diagnóstico ambiental hecho.

Así mismo en la Universidad Nacional Sede Manizales¹⁴ se han estructurado una serie de programas de gestión y manejo inicialmente en residuos sólidos como parte del Sistema de Gestión Ambiental a través de la expedición de una Política Ambiental y unos procedimientos obligatorios que implementa la institución educativa.

La Universidad Industrial de Santander¹⁵ cuenta con su sistema de gestión ambiental llamado “En la UIS usamos la mente para cuidar el medio ambiente” del cual se desprende una serie de manuales para el uso adecuado de los recursos, residuos en cada dependencia de la institución.

¹⁴ Universidad Nacional Sede Manizales. Sistema de Gestión Ambiental, disponible en <http://sga.manizales.unal.edu.co/>

¹⁵ Universidad Industrial de Santander. Sistema de Gestión Ambiental, disponible en <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/manuales.html>

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	21 de 94

4.2 MARCO CONTEXTUAL

4.2.1 Descripción física y localización

El municipio de Pamplona se localiza en el sur occidente del departamento Norte de Santander (Ver Figura 1), a una altura aproximada promedio de 2342 msnm en el Valle Hulago o del Espíritu Santo y atravesada por el río Pamplonita, limita al norte con los municipios de Pamplonita y Cucutilla, al sur con Cúcota y Mutiscua, al oriente con Labateca y al occidente con Cucutilla.

Figura 1 Ubicación del Municipio de Pamplona.



Fuente: WIKIPEDIA [PAMPLONA]

[https://es.wikipedia.org/wiki/Pamplona_\(Colombia\)#/media/File:Colombia_-_Norte_de_Santander_-_Pamplona.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Pamplona_(Colombia)#/media/File:Colombia_-_Norte_de_Santander_-_Pamplona.svg), (2015).

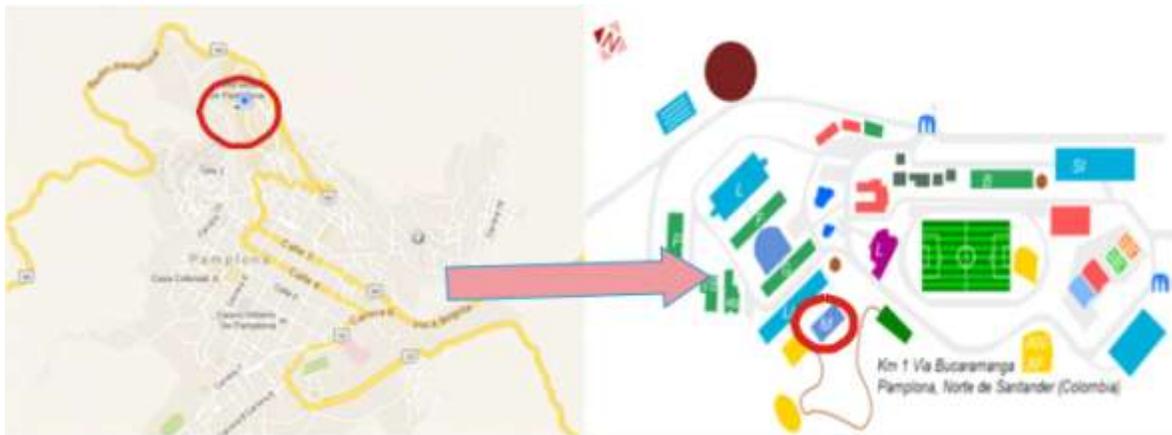
El municipio tiene una extensión de 318 Km² siendo el quinto más poblado del departamento después de Cúcuta, Ocaña, Villa del Rosario, y Los Patios con una población de aproximadamente 57393 habitantes de la cual 54401 es urbana, es decir el 94,7%. (DANE 2014).

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	22 de 94

4.2.2 Vicerrectoría.

La vicerrectoría de investigaciones se encuentra localizada en la sede principal de la Universidad de Pamplona, en el municipio de Pamplona, actualmente en el bloque Marco Fidel Suarez, la oficina cubre todo el segundo piso del bloque contiguo, está compuesta por 2 auditorios y el espacio necesario para el ejercicio administrativo de 12 funcionarios incluido el vicerrector, en esta se realizan todos los procesos referentes al eje investigativo de la Universidad En la Figura 2 se muestra la localización, y en la figura 3 se observan las instalaciones actuales.

Figura 2. Ubicación Vicerrectoría de investigaciones.



Fuente: Wikipedia [Universidad de Pamplona]
https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_Pamplona#/media/File:Mapa_de_la_Universidad_de_Pamplona.png, Google Maps (2015).

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	23 de 94

Figura 3. Instalaciones de la Vicerrectoría de Investigaciones.



Fuente: Autor (2015)

4.2.3 Reseña histórica.

La revisión bibliográfica efectuada en el archivo central, Biblioteca, Rectoría y Casa Águeda de la Universidad de Pamplona referente a la historia de la institución y específicamente de la Vicerrectoría de Investigaciones es escasa, se encontraron algunos documentos respecto a acuerdos, resoluciones e informes que indican que inicialmente no existía la vicerrectoría y en lugar de esta se denominaba dirección de investigaciones, no se tiene una fecha clara en la creación de este departamento de investigaciones, según el acuerdo 051 del 30 de septiembre de 1983 “Por el cual se adopta la estructura orgánica de la Universidad de Pamplona” la Dirección de Investigaciones¹⁶ era una dependencia adscrita a la Vicerrectoría Académica y se regulaba a través de un comité de investigaciones.

¹⁶ Universidad de Pamplona, Acuerdo 051 de 1983 por el cual se adopta la estructura orgánica de la Universidad.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	24 de 94

Las funciones de este comité eran las siguientes:

- Promover, coordinar, fomentar y asesorar a la investigación científica universitaria.
- Supervisar las partidas presupuestales destinadas al fomento investigativo en la Universidad.
- Estudiar, evaluar, aprobar o reprobar en última instancia el apoyo financiero a los proyectos de investigación orientados por los docentes y estudiantes a través de los consejos de facultad o por los grupos de investigación interdisciplinaria existentes en la Universidad.
- Asesorar y capacitar a los investigadores en el desarrollo, presentación y elaboración de los proyectos.
- Discutir y aprobar la política que orientará la labor investigativa en la Universidad.
- Hacer conocer de los organismos competentes la política que orienta la labor investigativa.
- Promover la coordinación institucional con el objeto de centralizar los esfuerzos y recursos que en materia de investigación se adelanten en el Departamento a través de convenios, acuerdos y otros que se consideren necesarios.
- Canalizar los recursos económicos y humanos de la Universidad y otras Instituciones hacia el desarrollo y financiación del trabajo de investigación.
- Servir de vínculo entre la Universidad y demás Instituciones que adelanten labores de investigación particularmente en el departamento.
- Formular definiciones frente a las diferentes propuestas que en materia de investigación se le plantee a la Universidad recomendando su rechazo o aceptación.
- Decidir sobre las diferentes iniciativas que en materia de investigación formule los diferentes estamentos de la Universidad en concordancia con los lineamientos determinados por el comité de investigaciones.
- Organizar todo tipo de foros, conferencias, simposios e intercambios que contribuyan a la formación de un cuerpo de investigadores en la Universidad.
- Promover el debate interinstitucional y estamental sobre los alcances del conocimiento científico y la investigación en la Universidad colombiana en general.
- Dirigir la revista de la Universidad como el mejor vehículo de divulgación de las labores de investigación y extensión de la Universidad.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	25 de 94

- Vincular a la labor del departamento a profesores y estudiantes por medio de las diferentes investigaciones planteadas por los programas específicos a través de la docencia.

Así mismo y para regulación del departamento de investigaciones universitarias, este contaba con un Comité de Investigaciones¹⁶ el cual tenía las siguientes funciones:

- Recomendar al Consejo Académico por intermedio del Director de Investigaciones, políticas generales en el campo de la Investigación y proponer estrategias que a nivel institucional permitan el éxito de esas políticas.
- Recomendar actividades que estén orientadas a divulgar ante la comunidad las investigaciones que se realicen en la Universidad.
- Estimular y coordinar la investigación interdisciplinaria.
- Asesorar al Director del Departamento de Investigaciones en los aspectos relacionados con la investigación.
- Distribuir los fondos destinados a un proyecto específico de investigación entre los centros que participen en dicho proyecto.
- Seleccionar y aprobar los proyectos de investigación presentados por profesores y alumnos.
- Evaluar las investigaciones recibidas y recomendarlas a los Consejos Académico y Superior.
- Asesorar al Director del departamento en la elaboración del presupuesto anual.
- Las que se deriven de la aplicación del reglamento docente de la Universidad de Pamplona.

4.2.4 Plan estratégico.

El principal objetivo de la Vicerrectoría de investigaciones es “Dinamizar el sistema de investigación de la Universidad de Pamplona, con la finalidad de consolidar el interés científico y tecnológico entre la comunidad académica”¹⁷ para esto ha definido una misión y una visión que se citan a continuación:

¹⁷ Mapa de procesos de la Universidad de Pamplona.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	26 de 94

Misión:

“La Universidad de Pamplona configura y articula comunidades investigadoras, creadoras e innovadoras. La Vicerrectoría de Investigaciones, es un eje de control de gestión académico-administrativa que promueve el diseño, implementación, difusión, evaluación, certificación y actualización de las políticas, programas e instrumentos al servicio de las investigaciones, los desarrollos tecnológicos, las creaciones y las innovaciones.

- **La Universidad de Pamplona configura y articula comunidades investigadoras, creadoras e innovadoras:** Al interior de la Universidad de Pamplona se conforman, enlazan y manifiestan diferentes actores y formas de organización de los procesos de investigación, creación e innovación.

- **La Vicerrectoría de Investigaciones es un eje de control de gestión académico-administrativa:** El proceso de investigaciones no sólo debe gestionarse, sino también controlarse. Esto quiere decir que no solo se proyecta y gestiona la orientación estratégica, sino que además se controla y evalúa el desarrollo de sus objetivos. Esto se lleva a cabo a través de la metodología del Cuadro de Mando Integral que tiene 5 perspectivas (Del usuario, de los procesos internos, financiera, de soporte y de aprendizaje).

- **La Vicerrectoría de Investigaciones promueve el diseño, implementación, difusión, evaluación, certificación y actualización de las políticas, programas e instrumentos al servicio de las investigaciones, los desarrollos tecnológicos, las creaciones y las innovaciones:** Las políticas, los programas e instrumentos no son estáticos, sino que por su dinamismo deben estar en constante revisión y ajuste para que realmente estén al servicio del proceso de investigaciones y no viceversa”.¹⁸

Visión.

“La Vicerrectoría de Investigaciones al 2020 promoverá el liderazgo de la Universidad de Pamplona en áreas básicas, estratégicas y transversales, a través del fortalecimiento de las capacidades institucionales y del empoderamiento de los actores y de sus formas de organización, para la consolidación, expansión y versatilidad de la investigación, la creación y la innovación de la comunidad universitaria y sus redes, atendiendo, con responsabilidad social y ambiental, las necesidades e intereses locales, regionales, nacionales, binacionales, Andinos y del Caribe e Internacionales.

- **Promoción del liderazgo de la Universidad de Pamplona en áreas básicas, estratégicas y transversales:** La investigación como práctica central de la vida universitaria llevará al liderazgo institucional de la mano del enfoque en áreas

¹⁸ Misión y Visión de Vicerrectoría de la Universidad de Pamplona, tomado de:

http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_10/recursos/general/vinci2013/pag_contenido/02042013/sub_politicas.jsp

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	27 de 94

básicas del conocimiento, así como en áreas estratégicas priorizadas, según intereses regionales y binacionales y en áreas transversales a las anteriores que no dejen de lado sectores ni contenidos programáticos.

• **Fortalecimiento de las capacidades institucionales:** Se propende por mejorar la capacidad institucional para dar respuesta a problemas y necesidades de la gestión de la investigación, adaptando la organización a las realidades del contexto, buscando además del fortalecimiento institucional la construcción de capacidad sostenible (desarrollo del talento humano, fortalecimiento de los procesos de gestión, reforma institucional enmarcada en el Plan de Desarrollo Institucional).

• **Empoderamiento de los actores y de sus formas de organización:** Consolidar la confianza en las propias capacidades de los actores del proceso de investigación y sus formas asociativas requiere reducir su vulnerabilidad e incrementar sus propias capacidades, promoviendo acciones que faciliten el desarrollo de sus procesos y quehaceres.

• **Consolidación, expansión y versatilidad de la investigación, la creación y la innovación de la comunidad universitaria y sus redes:** Consolidar es fortalecer. Expandir es llevar más allá. Y ser versátil es tener la propiedad de adaptarse a nuevas circunstancias. Los métodos y conocimientos construidos a través de la investigación atañen no sólo a las ciencias básicas sino a todos los campos del saber incluyendo los procesos de creación artística y cultural y los procesos de innovación.

• **Atender, con responsabilidad social y ambiental, las necesidades e intereses locales, regionales, nacionales, binacionales, andinos y del caribe e internacionales:** Los intereses que puedan apoyar las investigaciones deben ser responsables social y ambientalmente, consultando a las comunidades participantes de los procesos de investigación y teniendo conciencia de los impactos a nivel local, regional, nacional, binacional, de la comunidad andina y caribeña e internacional.”¹⁸

Así mismo ha establecido unas políticas para el ejercicio investigativo en la Universidad:

- Fomento de la Investigación como práctica central.
- Buenas prácticas de Investigación.
- Conocimiento para el impulso social regional.
- Evaluación, divulgación y transferencia de la producción investigativa.
- Integración de la academia binacional.
- Autonomía e independencia de la investigación.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	28 de 94

El plan estratégico de la Vicerrectoría de Investigaciones se desprende de la segunda línea estratégica del Plan de Desarrollo Institucional, así mismo esta se subdivide en 3 macro proyectos.

a) Gestión de la investigación e innovación.

Desarrollar políticas y una estructura administrativa para la gestión de la actividad investigativa y de innovación, acorde con los propósitos y funciones institucionales; fomentar la capacidad de investigación, creación e innovación; Formar y vincular personal docente con capacidades investigativas y de innovación.

b) Gestión del conocimiento.

Definir áreas estratégicas de acción en la actividad investigativa y de innovación; desarrollar una cultura organizacional con mentalidad innovadora, enfocada hacia el aprendizaje continuo, que sustente la competitividad; incorporar actividades tecnológicas en la cadena de valor y ejecutadas en forma sistemática mediante procesos de gestión tecnológica.

c) Gestión de recursos para la investigación e innovación.

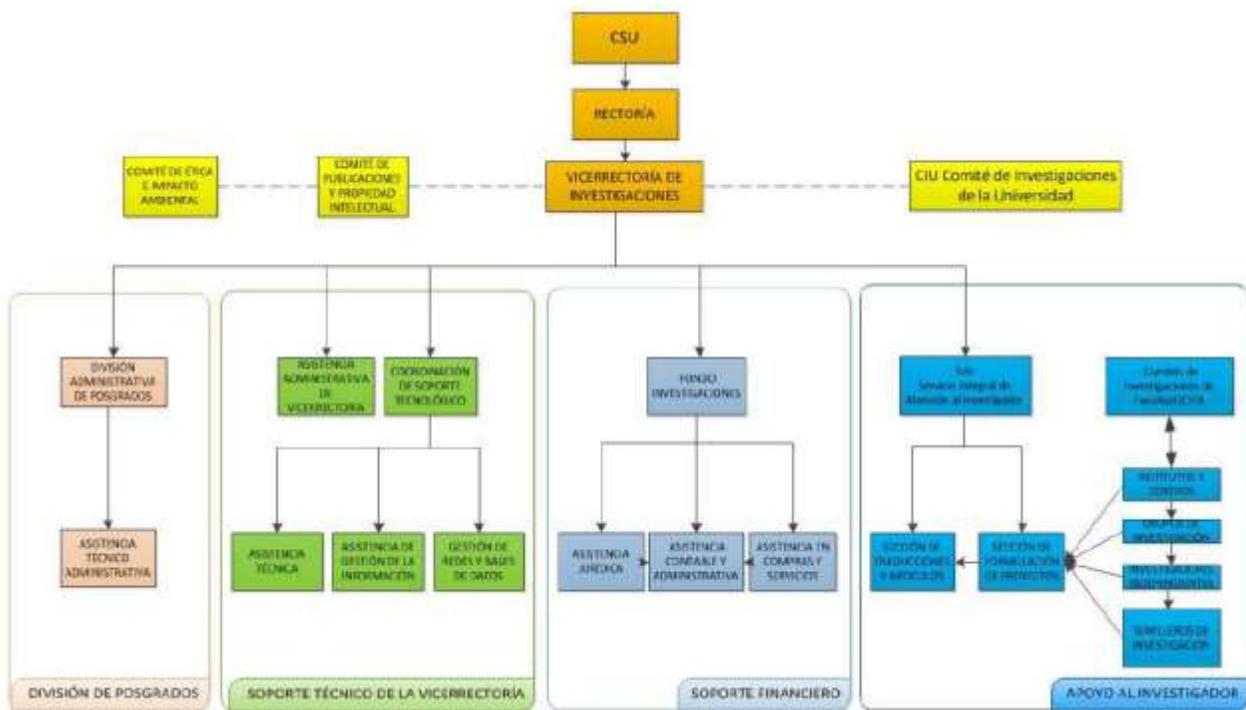
Optimizar el uso efectivo de competencias tecnológicas, de gestión y recursos internos y externos; establecer políticas claras de incentivo y promoción de la creatividad y la capacidad innovadora.

La forma de medición de efectividad de estos macro proyectos es a través de indicadores de gestión.

La Oficina ha establecido un organigrama en su planeación integral sin embargo este hasta ahora es una propuesta, este se muestra en la figura 4.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	29 de 94

Figura 4 Organigrama de la Vicerrectoría de investigaciones.



Fuente: Planeación Integral Vicerrectoría de Investigaciones (2015)

4.2.5 Mapa de procesos.

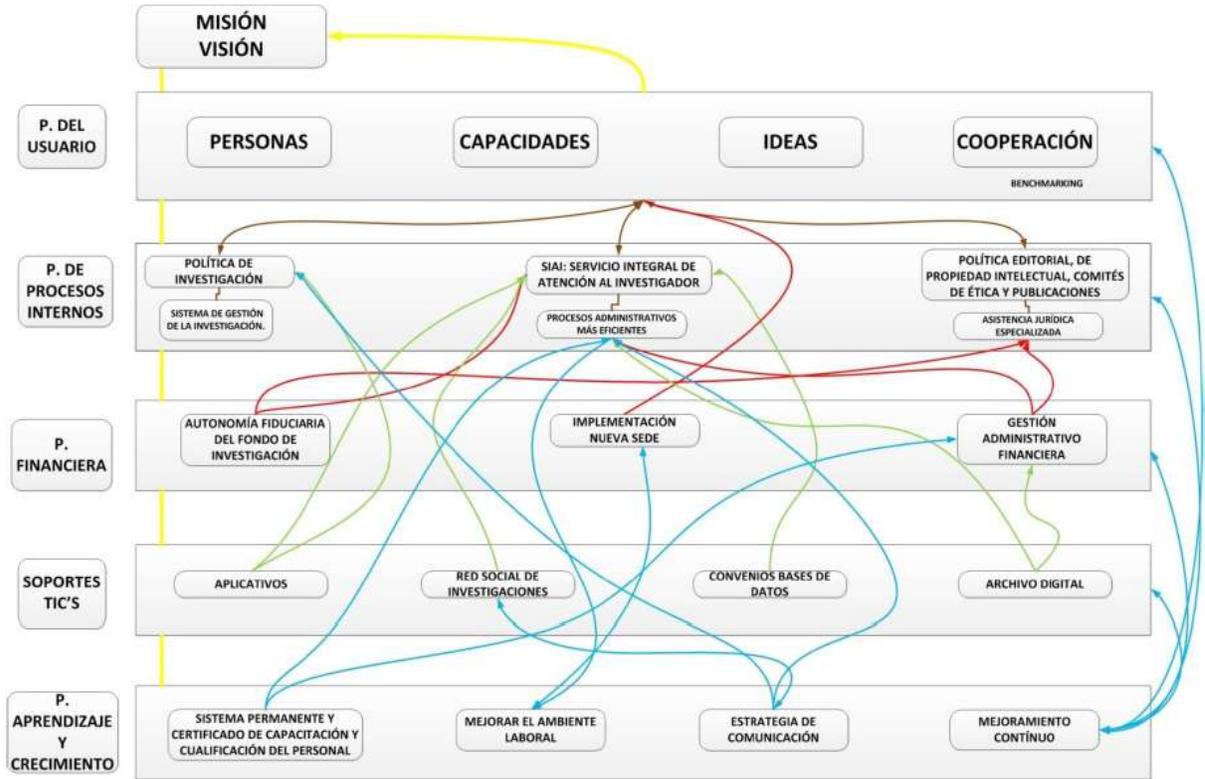
A continuación en la figura 5 se muestra el mapa de procesos definido por la Vicerrectoría de Investigaciones en su documento de Planeación Integral.

Este mapa se acopla según el documento a la metodología “Balanced Scorecard” descrita en el Plan de Desarrollo Institucional como “un modelo de gestión que traduce la estrategia en objetivos relacionados, medidos a través de indicadores y ligados a unos planes de acción que permiten alinear el comportamiento de los miembros de la organización”¹⁹

¹⁹ Plan de Desarrollo Institucional 2012-2020 Universidad de Pamplona Pág. 13

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	30 de 94

Figura 5 Mapa estratégico de procesos.



Fuente: Planeación Integral Vicerrectoría de Investigaciones (2015).

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	31 de 94

4.3 MARCO REFERENCIAL.

4.3.1 La Dimensión Ambiental.

“La dimensión ambiental aborda una propuesta para la proyección institucional, social y cultural de la Universidad Colombiana impulsada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, desde la Oficina de Educación y Participación, conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional. Los PRAUS ahora llamados procesos de inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior, apuntan al fortalecimiento y aplicación de las Políticas Nacional de Educación y de Investigación Ambiental, en ese sentido, las universidades se han venido convirtiendo en centros de excelencia para la investigación y el desarrollo científico - tecnológico. Desde luego, que dentro de un esquema humanista la universidad quiere ensayar propuestas de cambio; opciones de reafirmación de la cultura, y de fortalecimiento de la democracia.” (MADS, 2007)²⁰

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS, 2007) ha planteado dentro de su concepción de dimensión ambiental 16 enfoques que esta podría tener al interior de las instituciones de educación superior resumidos según el punto de vista y grado de importancia que se le dé al proceso de inclusión de esa dimensión en cada institución; entre estos encontramos que se conciben como iniciativas y o procesos que convocan a la comunidad universitaria en torno a la solución y/o mitigación de problemas ambientales concretos en su contexto, tratando de trascender el activismo ambientalista y contextualizando los proyectos de acuerdo con las particularidades sociales, culturales, económicas, ambientales y políticas de cada región. Así mismo consideran que las causas primarias de las problemáticas ambientales son inherentes a la pérdida de valores básicos y a la necesidad de generar conocimiento y modelos de desarrollo local para lo cual es fundamental la investigación, proponiendo la existencia de diversos espacios en la Universidad en donde se puede abordar la temática de la dimensión ambiental, desde una área de conocimiento (programas académicos), desde el territorio universitario y el espacio de extensión de la Universidad; en base a lo anterior se pone como ejemplo que la búsqueda de la sostenibilidad de los Campus Universitarios en el país debe promover la incorporación del programa de Universidades Líderes para el Desarrollo Sostenible (ULFS – University Leaders For a Sustainable Future).

Además estos enfoques plantean la necesidad de que el proceso de inclusión de la dimensión ambiental sea transversal a todas las disciplinas dentro de la institución generando soluciones a problemáticas no solamente ambientales, sino además políticas y económicas que provienen de estas o derivan en estas, por lo que es necesario que para que el proceso sea completo, se debe incorporar dicha dimensión ambiental en los currículos de cada programa académico.

²⁰ Rojas Rojas, J.M. Proyectos Ambientales Universitarios – PRAU’s, lineamientos teóricos. Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. MADS, 2007.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	32 de 94

Por otro lado expresan que este proceso hace ver a la universidad como el cerebro de la nación, generando conocimiento, produciendo cultura y construyendo democracia en la medida que plantea soluciones a problemáticas ambientales de su entorno en el proceso dinámico de sus componentes de investigación – docencia – extensión, los cuales se desdoblán en miles de cosas y operaciones al mismo tiempo, lo que la lleva a enmarcarse en dos concepciones; la Gestión del Conocimiento, entendida como aquella en la que cada individuo u organización construye su propia capacidad de acción y por lo tanto, sus aportes contribuyen a generar procesos de aprendizaje social, y la segunda que asume un Nuevo Compromiso Social, en que la universidad debe asumir un liderazgo y fijar políticas al respecto. También se da especial importancia a la necesidad de que las políticas ambientales instrumentalicen la gestión humana institucional con el pensar y el que hacer de la gestión ambiental, para mejorar continuamente la naturaleza, investigar, legislar y tomar decisiones de manera sistémica en relación con ejes temáticos ambientales. (págs. 6 – 8)

“La incorporación de la dimensión ambiental en las universidades replantea e interroga la estructura tradicional, académica y administrativa en este nivel de enseñanza, donde existe una marcada división entre las ciencias naturales y las ciencias sociales y señala la necesidad de impulsar la interdisciplinariedad y el trabajo conjunto en las diferentes actividades de docencia, extensión y fundamentalmente en la investigación de la realidad, que de por sí es compleja y que necesita de las diferentes perspectivas disciplinarias para acercarse a lo ambiental, lo cual requiere de esfuerzos teóricos y metodológicos que involucran a todo el medio universitario en su conjunto. Igualmente la incorporación de la dimensión ambiental en el nivel de la educación superior nos remite a recordar el papel que les corresponde a las universidades en la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, propios, basados en la investigación de nuestros ecosistemas y los valores culturales de nuestras poblaciones así como el aporte de nuevos conocimientos que promuevan diversas estrategias y modelos socioeconómicos propios contruidos con base en la diversidad natural y cultural de nuestro país.” (UNAL, Grupo IDEA)

“Se recomienda que las Instituciones de Educación Superior - IES, para fortalecer su gestión académica, la investigación y la extensión - proyección social, y atender la problemática ambiental regional o local, identifiquen los actores claves que consideren y que le puedan contribuir al logro de un determinado fin; los actores pueden ser: públicos, privados, nacionales, regionales, locales, internacionales, Organizaciones No Gubernamentales, otros. Se sugiere interactuar principalmente con los escenarios o estrategias dadas en la Política Nacional de Educación Ambiental.” (MADS, 2007)

Sobre la base de estos enfoques se espera que la Universidad de Pamplona desarrolle su proceso de inclusión de la dimensión ambiental en su proyecto educativo institucional, tomando los que se acoplen a la situación actual de la institución en base al diagnóstico propuesto y así mismo la implementación del programa de gestión ambiental.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	33 de 94

Por otro lado se plantea la relación que debería existir entre los sistemas o programas de gestión ambiental y este nuevo concepto de dimensión ambiental en las academias de educación superior, muchas Universidades han comenzado la elaboración e implementación de Sistemas de Gestión Ambiental como un requisito en cuanto al cumplimiento de normativas y procesos de acreditación por lo que muchos de estos son Sistemas elaborados viendo la Universidad como una empresa y no como el lugar de formación de cultura y nuevos conocimientos, hacia allá es que deben orientarse los Sistemas de Gestión obviamente sin dejar de lado la planificación técnica según la norma ISO 14001, del adecuado manejo de los recursos y residuos sino también orientados a la creación de cultura ambiental al interior de los claustros educativos.

4.3.2 El Sistema de Gestión Ambiental.

El sistema de gestión ambiental es un conjunto de acciones y/o programas derivados de una serie de revisiones técnicas que se encaminan a mejorar las practicas productivas de las empresas y entidades en una continua búsqueda de la mejora de sus procesos disminuyendo y mitigando impactos ambientales, y así mismo persiguiendo objetivos de acreditación según la normatividad colombiana y en el marco de la normatividad internacional ISO.

Según el ICONTEC (2004), un sistema de gestión ambiental es la parte del sistema general de gestión de calidad incluye la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las practicas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, aplicar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental.

4.3.3 Requisitos de un Sistema de Gestión Ambiental.

La norma ISO 14001 establece algunos requisitos que deben tener los sistemas de gestión ambiental en las empresas u organizaciones.

- El alcance de su sistema de gestión ambiental.
- La política ambiental.
- La planificación, en donde se deben tener en cuenta los requisitos legales, los objetivos del trabajo, las metas y los programas que se originen.
- La implementación y operación.
- La verificación.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	34 de 94

4.4 MARCO CONCEPTUAL

Investigación: Conjunto de actividades de índole intelectual y experimental de carácter sistemático, con la intención de incrementar los conocimientos sobre un determinado asunto.

Programa: Expresión que permite identificar al conjunto de acciones que se organizan con el propósito de mejorar las condiciones de vida, así como aumentar el nivel de calidad en el área de gestión en diferentes aspectos en un determinado sector, empresa, dependencia, región.

Documento: Información y su medio de soporte.

Medio ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

Sistema de gestión ambiental (SGA): Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

Revisión ambiental inicial (RAI): Actividad en la que se identifican los aspectos, los requisitos legales aplicables y otros que la organización suscriba, así como sus prácticas de gestión relacionadas, a fin de consolidar una base para implementar o mejorar un sistema de gestión ambiental.

Objetivo ambiental: Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece.

Política ambiental: Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

Meta ambiental: Requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

Parte interesada: Persona o grupo que tiene interés o está afectado por el desempeño ambiental de una organización.

No conformidad: Incumplimiento de un requisito.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	35 de 94

Organización: Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

Procedimiento: Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.

Polución: Contaminación del medio ambiente, en especial del aire o del agua, producida por los residuos procedentes de la actividad humana o de procesos industriales o biológicos.

Residuos No Peligrosos: Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente. Cualquier residuo hospitalario no peligroso sobre el que se presume el haber sido mezclado con residuos peligrosos debe ser tratado como tal.

Residuos no peligrosos biodegradables: Son aquellos restos químicos o naturales que se descomponen fácilmente en el ambiente. En estos restos se encuentran los vegetales, residuos alimenticios, papeles no aptos para reciclaje, jabones y detergentes biodegradables, madera y otros residuos que puedan ser transformados fácilmente en materia orgánica.

Residuos no peligrosos reciclables: Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre éstos se encuentran: papel, plástico, chatarra, telas y radiografías.

Residuos no peligrosos inertes: Son aquellos que no permiten su descomposición, ni su transformación en materia prima y su degradación natural requiere grandes períodos de tiempo. Entre éstos se encuentran: el icopor, papel carbón y los plásticos.

Residuos no peligrosos ordinarios o comunes: Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se producen en oficinas, pasillos, áreas comunes, cafeterías y en general en todos los sitios del establecimiento del generador.

Residuos Peligrosos Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivos, reactivas, radiactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Infecciosos o de Riesgo Biológico: Son aquellos que contienen microorganismos tales como bacterias, parásitos, virus, hongos, virus oncogénicos y recombinantes como sus toxinas, con el suficiente grado de virulencia y

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	36 de 94

concentración que pueden producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles. Cualquier residuo hospitalario y similar que haya estado en contacto con residuos infecciosos o genere dudas en su clasificación, por posible exposición con residuos infecciosos, debe ser tratado como tal.

Biosanitarios: Son todos aquellos elementos o instrumentos utilizados durante la ejecución de los procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, sistemas cerrados y sellados de drenajes y ropas desechables.

Anatomopatológicos: Son aquellos provenientes de restos humanos, muestras para análisis, incluyendo biopsias, tejidos orgánicos amputados, partes y fluidos corporales que se remueven durante cirugías (Receptales), necropsias, u otros, hemocomponentes.

Cortopunzantes: Son aquellos que por sus características punzantes o cortantes pueden originar un accidente percutáneo infeccioso. Dentro de éstos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas de afeitar, agujas, restos de ampollitas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio, guías para catéter, agujas para biopsias, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un accidente infeccioso.

Residuos de riesgo químico:

Son los restos de sustancias químicas y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con éstos, los cuales, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición pueden causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos a la salud y al medio ambiente.

Fármacos: Son aquellos medicamentos vencidos, deteriorados, alterados y/o excedentes de las sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de procedimiento. Dentro de estos se encuentran los residuos producidos en laboratorios farmacéuticos que no cumplen los estándares de calidad y sus empaques o por productores de insumos médicos".

Citotóxicos: Son los excedentes de fármacos provenientes de tratamientos oncológicos y elementos utilizados en su aplicación tales como: jeringas, guantes, frascos, batas, bolsas de papel absorbente y demás material usado en la aplicación del fármaco.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	37 de 94

Metales pesados: Son cualquier objeto, elemento o restos de éstos en desuso, contaminados o que contengan metales pesados como: Plomo, cromo, cadmio, antimonio, bario, níquel, estaño, vanadio, zinc, mercurio.

Reactivos: Son aquellos que por sí solos y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos, compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente, colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.

Aceites usados: Son aquellos con base mineral o sintética que se han convertido o tornado inadecuados para el uso asignado o previsto inicialmente.

Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE): Son los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan. Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para los residuos.²¹

²¹ Según la Ley 1672 de 2013.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	38 de 94

4.5 MARCO LEGAL

4.5.1 Directrices Internacionales.

- Conferencia internacional de Nairobi, 1976 se propone la creación del Programa Internacional de Educación Ambiental, liderado por UNESCO y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA. Este programa definió el medio ambiente como la interacción entre el medio social y natural, en el marco de las diversas alternativas de desarrollo.
- Conferencia de Tbilisi 1977 primera conferencia internacional sobre educación ambiental, inclusión de la Educación Ambiental en la formación de todos los individuos y las sociedades.
- Guadalajara México 1992, se consideró entre los aspectos de la educación ambiental, el fomento a la participación social y la organización comunitaria tendientes a las transformaciones globales que garanticen una óptima calidad de vida y una democracia plena que procure el autodesarrollo de la persona.
- Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El Protocolo de Kioto fue suscrito el 11 de diciembre de 1997 por los Estados Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para agregar a ella nuevas obligaciones, entre otras, la de limitar las emisiones conjuntas de seis gases de efecto invernadero en un 5,2% para el conjunto de países industrializados durante el periodo 2008-2012. Este Protocolo entró en vigor el 16 de febrero del 2005.
- Primer foro mundial de ministros de medio ambiente Malmo, 2000. La ciencia suministra una base para la adopción de decisiones en materia de medio ambiente. Es necesario que la comunidad científica intensifique las investigaciones, se comprometa más plenamente y aumente la cooperación científica sobre las nuevas cuestiones ambientales y cree mejores avenidas de comunicación con los encargados de la adopción de decisiones y otros interesados.
- El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (1985) reconoce la importancia de la educación y de la investigación ambiental, ya que a las IES corresponde el papel relevante en la generación y transmisión del conocimiento.²²

²² Avila Galarza, A. La educación ambiental a nivel superior, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	39 de 94

- El Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (1992) se expuso la necesidad de integrar la problemática ambiental al currículo de las carreras universitarias.

4.5.2 Directrices Nacionales.

- Artículos 49, 79 y 80 de la Constitución Política de Colombia de 1991 sobre el derecho a un ambiente sano y la responsabilidad del Estado en Cuanto al Saneamiento Ambiental y Manejo adecuado de los Recursos Naturales.
- Artículo 1 de la ley 115 de 1994, Ley general de educación. Educación como proceso de formación permanente, personal, cultural y social.
- Artículo 28 del título VI de la ley 30 de 1992 sobre autonomía universitaria.
- Ley 99 de 1993: Los ministerios de Educación y Medioambiente deben coordinar acciones en lo relativo a la educación ambiental.
- Ley 1549 de 2012: Por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental.
- Política nacional de investigación ambiental. Consejo nacional ambiental 2001, coordinar, promover y orientar las acciones de investigación sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables.
- Directiva Procuraduría 001 del 25 de febrero de 2013, “Cumplimiento de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el Desarrollo Territorial”, Insta a las gobernaciones, alcaldías, corporaciones autónomas regionales y demás actores involucrados, a dar cumplimiento al deber de implementar la política nacional de educación ambiental, de acuerdo con las disposiciones legales, el plan nacional de desarrollo y la agenda interinstitucional de educación ambiental y comunicación, e incorporar en sus planes de acción estrategias y proyectos para promover la educación ambiental.
- Ley 2811 de 1974: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Título III: De los residuos, basuras, desechos y desperdicios.
- Decreto 1449 de 1977: Por el cual se reglamenta parcialmente el Artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	40 de 94

- Ley 9 de 1979: Por el cual se dictan medidas sanitarias. Artículos reglamentarios: 3, 7, 10, 37, 64, 66-68. Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 704 de 1986, Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 305 de 1988, Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 1172 de 1989, Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 374 de 1994, Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 1546 de 1998, Reglamentada Parcialmente por el Decreto Nacional 2493 de 2004, Modificada por el art. 36, Decreto Nacional 126 de 2010, en lo relativo a las multas. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.
- Decreto 1725 de 1978: Por el cual se reglamentan parcialmente el Decreto- Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto- Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje.
- Resolución 2400 de 1979: Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
- Decreto 1594 de 1984: Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI Parte III Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
- Ley 79 de 1986: por la cual se prevé a la conservación de agua y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 919 de 1989: Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones.
- Ley 99 de 1993: Ley Ambiental del Sistema Nacional Ambiental. Reglamenta la gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Ley 55 de 1993: Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990.
- Resolución 898 de 1995: Por la cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y caldera de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.
- Decreto 2107 de 1995: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	41 de 94

- Ley 373 de 1997: por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
- Decreto 475 de 1998: Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
- Decreto 93 de 1998: Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- Decreto 2676 de 2000: reglamenta el Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares. Establece las responsabilidades en la gestión interna a las autoridades de salud y generador de residuos similares; a las empresas de servicio público y autoridades ambientales en cuanto a la gestión externa.
 - o Alcance: hospitales, IPS, establecimientos de docencia e investigación con organismos vivos o cadáveres, bioterios y laboratorios de biotecnología, cementerios, hornos crematorios y funerarias, consultorios, clínicas, farmacias, centros de pigmentación y/o tatuajes, laboratorios veterinarios, centros de zoonosis y zoológicos.
- Decreto 2763 de 2001: modifica el decreto 2676 de 2000 aumentando a un plazo de 8 meses para la implementación del PGIRHS.
- Ley 697 de 2001: Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 1164 de 2002: Se expide el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares en Colombia.
- Decreto 3100 de 2003: Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.
- Decreto 4741 de 2005: reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
- Resolución 1023 de 2005: Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación.
- Resolución 627 de 2006: Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	42 de 94

- Resolución 1362 de 2007: Por la cual se establece los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27º y 28º del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
- Decreto 1575 de 2007: Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- Decreto 3450 de 2008: Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica.
- Decreto 1299 de 2008: Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1259 de 2008: Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1333 de 2009: Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 3930 de 2010: Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 650 de 2010: Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire.
- Resolución 1297 de 2010: Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se adoptan otras disposiciones.
- Resolución 1511 de 2010: Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones.
- Resolución 1512 de 2010: Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Computadores y/o Periféricos y se adoptan otras disposiciones.
- Decreto 2667 de 2012: Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	43 de 94

- Decreto 1523 de 2012: Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras.
- Ley 1672 de 2013: Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 2981 de 2013: por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo.
- Resolución 631 de 2015: por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y los sistemas de alcantarillado público.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	44 de 94

5. METODOLOGIA

La metodología se desarrollo de acuerdo a los objetivos específicos establecidos, de cada uno de estos se desprendieron una serie de actividades que se detallan a continuación:

Actividad 1: Realización de una revisión ambiental inicial paralelo a la determinación de las variables relacionadas con el eje investigativo para diseñar los instrumentos de recolección de la información necesaria en el diagnóstico ambiental inicial.

Actividad 2: Evaluación de la inclusión de la dimensión ambiental en los grupos de investigación para determinar la correspondencia con el compromiso ambiental institucional y las potencialidades del ejercicio investigativo como aporte al programa de gestión ambiental.

Actividad 3: Determinación de los procedimientos y acciones necesarias para la consecuente elaboración de un programa de gestión ambiental a partir del diagnostico ambiental inicial y teniendo en cuenta la dimensión ambiental en los procesos investigativos desarrollados en la Universidad de Pamplona.

5.1.1 Descripción de actividades.

Actividad 1.

- Se llevó a cabo una Revisión Ambiental o RAI que es el procedimiento que permite caracterizar la operación de una organización respecto a su relación con el medio ambiente²³, de este se operativizaron algunas etapas para el desarrollo y conclusión.
 - La determinación de requisitos ambientales de tipo legal y otros requisitos.
 - La identificación de prácticas ambientales existentes.
 - La identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales.
- Para la determinación de los requisitos ambientales de tipo legal, se tomaron como referentes los expuestos en el marco legal nacional.

²³ ICONTEC. GUIA PARA LA EJECUCION DE LA REVISION AMBIENTAL INICIAL (RAI) Y DEL ANALISIS DE DIFERENCIAS (GAP ANALYSIS), COMO PARTE DE LA IMPLEMENTACION Y MEJORA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL. GUIA TECNICA COLOMBIANA, GTC 93.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	45 de 94

- Para la identificación y valoración de los impactos ambientales se procedió a realizar visitas a las instalaciones administrativas de la Vicerrectoría de Investigación así como también a los laboratorios especializados donde se ejercen las investigaciones de la Universidad.
- Se efectuó una revisión teórica de las variables relacionadas con los procesos de investigación en el área ambiental existentes que recogieron las principales actividades realizadas por los grupos de investigación.
- Se construyeron o implementaron los instrumentos (guía de análisis de contenido y encuesta) para la obtención y organización de la información según las variables identificadas.
- Se validaron los instrumentos contruidos por parte de 3 expertos en investigación ambiental para su aplicación en la información suministrada por los grupos de investigación y los directores de los grupos de investigación.

Actividad 2.

Inicialmente se recopiló y organizó la información para el posterior análisis e interpretación de los datos recolectados que permitió la descripción fácil de las características esenciales de la investigación en el área ambiental mediante el empleo de métodos gráficos, tabulares o numéricos (estadística descriptiva).

Hecho lo anterior se procedió a determinar la situación actual de la dimensión ambiental en los grupos de investigación ambiental, sus alcances e impactos en los contextos en que se originan estas investigaciones. Y también como esta aporta a los lineamientos de la Política Ambiental de la Universidad de Pamplona.

Actividad 3.

Con la información obtenida en las actividades anteriores y tomando procedimientos establecidos en la NTC – ISO 14001:2004 se procedió a la estructuración de una propuesta de programa de gestión ambiental para el eje investigativo de la universidad que permita generar lineamientos que se articulen a la Política Ambiental Institucional y como programa dinamizador de la futura implementación del Sistema de Gestión Ambiental Universitario.

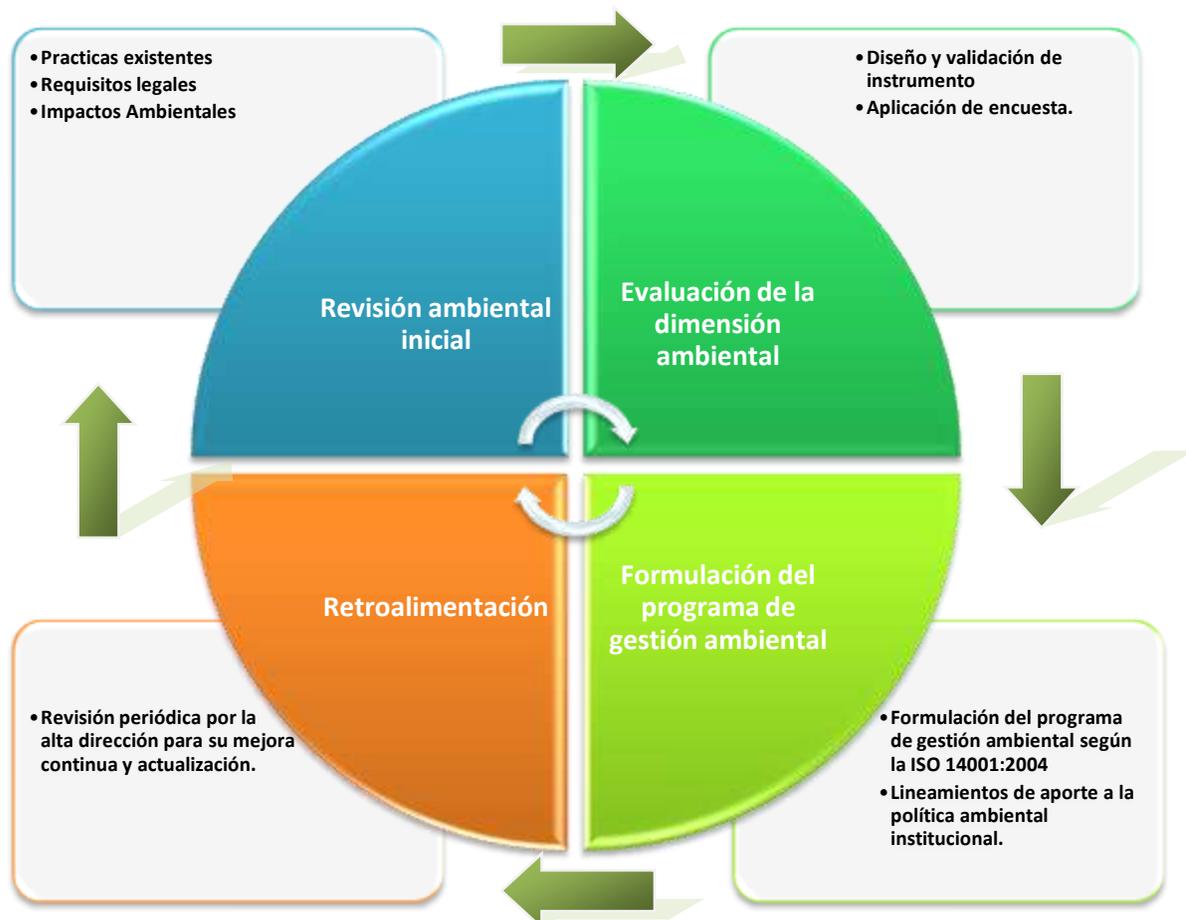
Dentro de la planificación se tuvieron en cuenta los aspectos mencionados en la revisión ambiental inicial para formulación de unos objetivos, metas y programas que se establecieron en el marco del trabajo propuesto.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	46 de 94

Como lo indica la norma, este gira en torno al ciclo PHVA (planear, hacer, verificar, actuar), buscando la mejora continua del mismo a través de la Política Ambiental ya propuesta por la universidad desde la que se desprende una planificación para la implementación y operación del Sistema de Gestión Ambiental, dicha operación se propone a través del programa de gestión propuesto el cual será verificado y revisado por la dirección.

Estructurado totalmente el programa de gestión ambiental, será la vicerrectoría de Investigaciones y el Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria (GAGAS) quien revise el mismo y de aprobación para la posterior operación y con el ánimo de verificar el mejoramiento del desempeño ambiental no solo en el sentido técnico sino pedagógico e investigativo del eje misional, en la Figura 6 se observa el desarrollo de cada actividad.

Figura 6. Metodología general.



Fuente: Autor (2015).

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	47 de 94

6. RESULTADOS Y ANALISIS.

6.1 REVISION AMBIENTAL INICIAL

Dentro de la revisión ambiental inicial consistente en la visita a los lugares donde se ejerce la investigación en la Universidad de Pamplona encontramos algunos laboratorios especializados así como las oficinas administrativas de la vicerrectoría de Investigaciones.

Se procedió a efectuar una visita técnica para observar las condiciones físicas de las oficinas así como algunas preguntas que orientaron y dieron insumos para conocer las prácticas ambientales existentes y los programas de uso adecuado de recursos que pudiesen existir.

La revisión se trato sobre tres puntos básicos: Uso de Agua y Energía, Residuos Sólidos y líquidos, prácticas ambientales existentes.

6.1.1 Uso de Agua y Energía y otros recursos.

6.1.1.1 Oficinas administrativas.

La vicerrectoría de investigaciones se encuentra ubicada en el segundo piso del edificio Marco Fidel Suarez de la Sede principal de la Universidad de Pamplona esta cuenta con 12 funcionarios incluido el vicerrector quien actualmente es el doctor Daniel Salvador Duran Osorio. La descripción histórica y física así como su mapa de procesos se citan en el marco referencial del documento.

a) Energía.

Dado que cada bloque de la Universidad de Pamplona no cuenta con un contador específico que arroje la medida del consumo de energía específico fue necesario aplicar un inventario de equipos eléctricos y electrónicos en la vicerrectoría de investigaciones con el ánimo de encontrar aproximadamente el consumo mensual de energía eléctrica de la oficina tomando las especificaciones de consumo de cada tipo de equipo y así mismo teniendo en cuenta el tiempo de funcionamiento y el manejo que los funcionarios dan a los mismos. A continuación en la tabla 1 se relaciona el uso de energía para las instalaciones según el inventario de equipos usados en estas.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	48 de 94

Tabla 1 Inventario de equipos y dispositivos eléctricos.

Numero	Equipo	Consumo promedio encendido Kwh	Consumo promedio Stand by	Tiempo en uso encendido Kwh	Tiempo en uso Stand By h	Consumo total día Kwh/día	Dias de funcionamiento	Consumo total mes
11	Computadores	0.35	0.02	8	2	31.24	20	624.8
1	impresora	0.15	0.04	1	9	0.51	20	10.2
1	Video Beam	0.82	0	2.5	0	2.05	20	41
1	Servidor	0.75	0	24	0	18	30	540
52	luminarias	0.04	0	2	0	4.16	20	83.2
9	Teléfonos	0.03	0	24	0	6.48	30	194.4
1	Router	0.015	0	24	0	0.36	30	10.8
Total consumo Kwh/mes								1504.4

Fuente: Autor (2015)²⁴

La oficina de la vicerrectoría de investigaciones cuenta con 11 equipos de cómputo de las siguientes características:

- Marca: Hewlett Packard Compaq 6200 Pro Microtower, procesador Core i5, RAM 4 GB.
- Así mismo cuenta con una impresora Hewlett Packard Laserjet 1022.
- Un Video Beam o proyector marca Epson Power Lite W18.
- Un servidor IBM
- Luminarias fluorescentes de 120 cm y de 36 W.
- Un router Cisco.

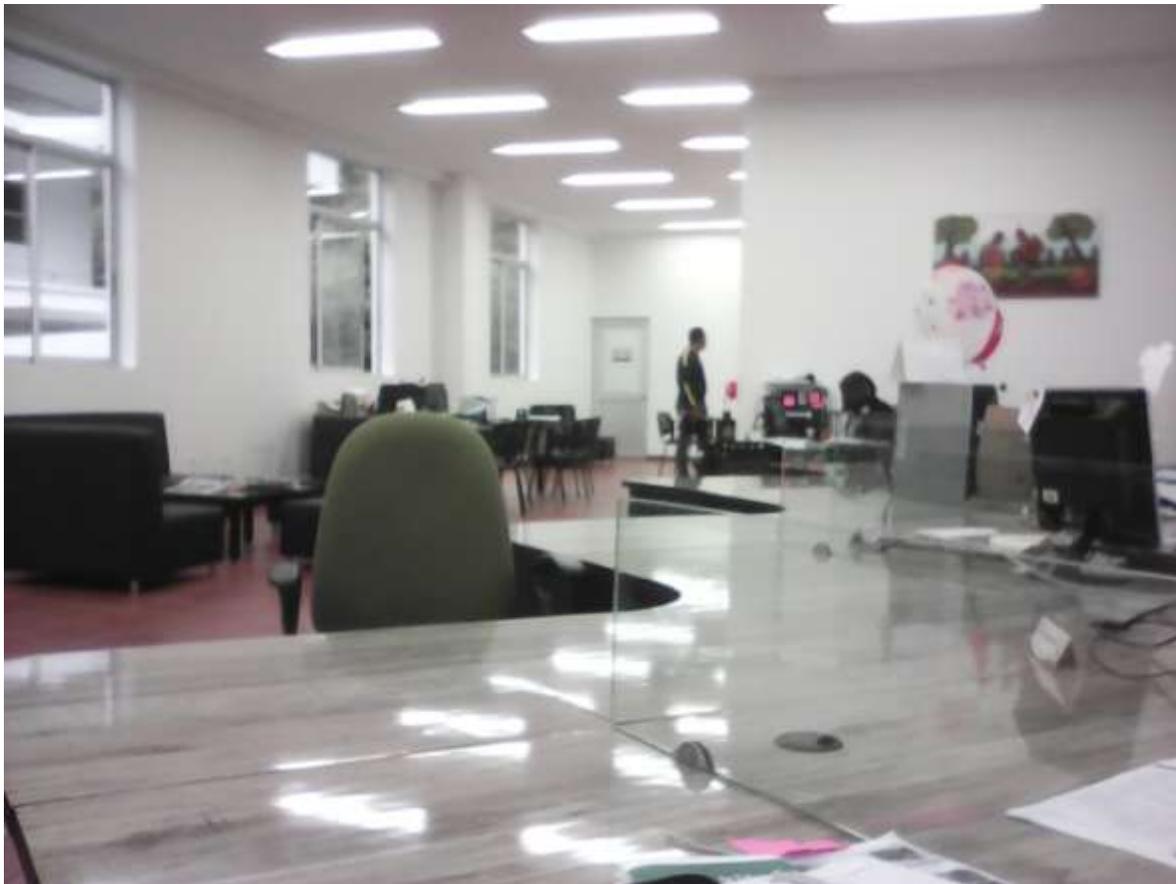
El consumo de energía en las oficinas de la vicerrectoría de investigaciones es relativamente alto, esto debido a la falta de programas de uso eficiente de energía eléctrica. Según la información obtenida en la encuesta de revisión ambiental inicial con el personal administrativo, los equipos no son apagados en las horas en que no se usan por los funcionarios y algunas veces las luminarias son

²⁴ Los consumos energéticos fueron tomados de las especificaciones de cada equipo existente, así mismo se tomó un promedio de consumo para los computadores ya que estos varían en sus modelos pero mantienen las mismas características.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	49 de 94

encendidas cuando no son necesarias como se observa en la figura 7, ya que las instalaciones cuentan con buenas condiciones de iluminación natural.

Figura 7. Luminarias encendidas cuando no son necesarias.



Fuente: Autor (2015)

Bajo la información de consumo encontrada en la tabla 2 se relacionan los costos aproximados para la vicerrectoría de investigaciones mensual y anual.

Tabla 2 Costos de consumo eléctrico.

Consumo Kwh/mes	Costo unitario (\$)	Costo mensual (\$)	Costo anual (\$)
1504.4	305,7	459,895.08	5'518,740,96

Fuente: Autor (2015)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	50 de 94

b) Agua.

Las oficinas de la vicerrectoría cuentan con sanitarios pertenecientes al bloque Marco Fidel Suarez, los cuales prestan servicio a los funcionarios de contratación simultáneamente y demás usuarios de la comunidad universitaria, la visita efectuada arroja que dichos sanitarios están en muy buen estado y el manejo del recurso hídrico por parte de los funcionarios de la investigaciones es apropiado, sin embargo también apuntan que no existe un programa de uso eficiente y ahorro de agua.

c) Uso de Papel

Además de lo anterior la oficina usa continuamente papel en sus trámites administrativos (impresión de proyectos, requerimientos, resoluciones etc), llegando a usar 5 resmas de papel tamaño oficio y 3 tamaño carta al mes, lo que es un consumo exagerado teniendo en cuenta que la Universidad está intentado implementar la política de cero papel.

6.1.1.2 Laboratorios.

La Universidad de Pamplona cuenta con 223 laboratorios de los cuales la gran mayoría son usados con fines académicos de cada uno de los programas que ofertan en la institución, el análisis efectuado respecto al uso de energía y agua, así como el manejo de residuos sólidos se realizo de manera cualitativa y cuantitativa según los datos aportados por el personal de cada laboratorio y así mismo según los datos obtenidos en el inventario de equipos en cuanto a energía y el estado de la infraestructura en cuanto al uso de agua. En la tabla 3 se relacionan los laboratorios identificados, así como los grupos que los usan.

Tabla 3. Laboratorios identificados.

GRUPO	LABORATORIO
GIAAS	Control y Calidad
BIOMOGEN	Bioquímica
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN QUÍMICA.	Química
GIBUP, BIOMOGEN	Ciencias Biomédicas

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	51 de 94

SISTEMAS MULTISENSORIALES Y RECONOCIMIENTO DE PATRONES.	Telecomunicaciones
BIOTECNOLOGÍA VEGETAL, BIOMOGEN	Genética
	Bacteriología
SEMILLERO DE INGENIERÍA QUÍMICA	Semillero Ing. Química
RECURSOS NATURALES.	Biología
CIENCIAS MÉDICAS.	Centro Medico
Varios Grupos	Centro Preparación de Medios
RECURSOS NATURALES	Biotecnología
Varios Grupos	Cepario
Recursos Naturales	Museo
GIEPATI (Enfermedades parasitarias, infecciosas y tropicales)	Parasitología
GIMBIO	Microbiología
Ingeniería y Tecnología de Alimentos GINTAL	Alimentos
NANOTECNOLOGÍA Y GESTIÓN SOSTENIBLE	NANOSOST
BIOLOGÍA MOLECULAR.	Biomoléculas
GIEB	Ecología y Biogeografía
CIENCIAS ANIMALES GANADERÍA Y AGRICULTURA SOSTENIBLE.	Estación de pequeños Animales
ENERGÍA, TRANSFORMACIÓN QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE	Laboratorio de Biocombustibles IBEAR
GIPPAM	Biomecánica

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	52 de 94

LOGOS	Laboratorio de simulación avanzada.
GIMUP	Materiales de Ingeniería.
PSICOLOGÍA Y SOCIEDAD	Psicología
TECADEMUS	Informática musical.
RECURSOS NATURALES	Entomología.
COMUNICACIÓN HUMANA.	Fonoaudiología.

Fuente: Autor (2015)

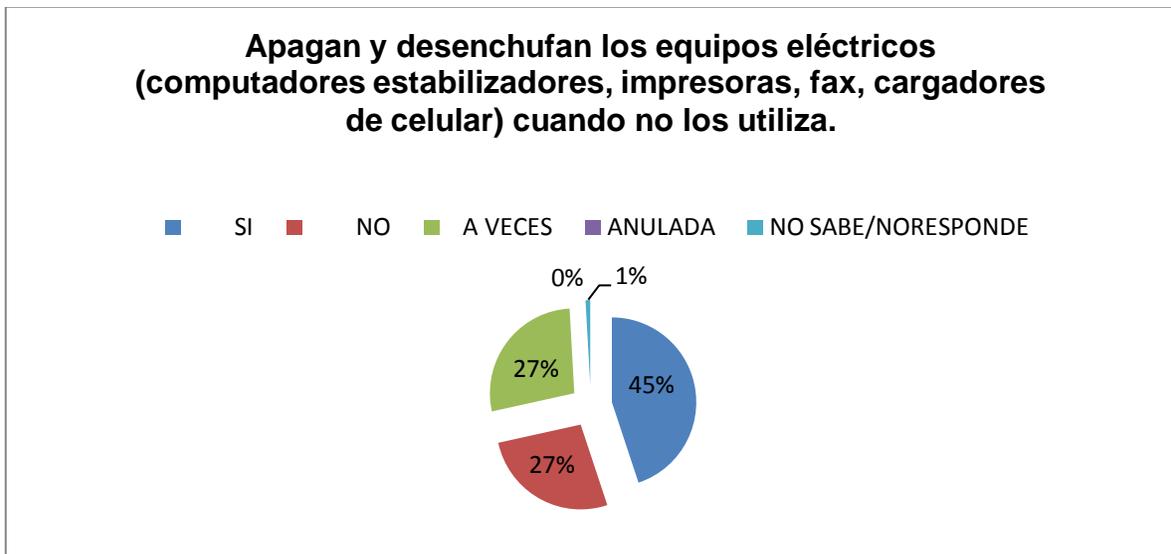
a) Energía.

Es difícil determinar el consumo exacto de cada laboratorio identificado dada la gran cantidad y variedad de equipos existentes en cada uno de ellos, sin embargo se evidencia un alto uso de estos aparatos por parte de los funcionarios en los laboratorios, además de que cuenta con equipos de cómputo que tampoco son apagados correctamente en las horas no laborales, se trató de realizar un diagnóstico del consumo de energía para todos los laboratorios, sin embargo los equipos existentes no contienen las especificaciones técnicas de consumo por lo que era necesario revisar en inventario dichas especificaciones, algunos laboratorios poseían los equipos y sus especificaciones sin embargo para los que no tenían esta información, fue necesaria la petición a recursos físicos de la Universidad, petición que no fue contestada a tiempo y por lo cual no se relaciona la información completa, sin embargo la información obtenida es importante para la determinación posterior de los impactos pues la mayoría de laboratorios poseen en esencia los mismos tipos de equipos, (hornos. Neveras, agitadores, extractores, entre otros elementos).

También por parte del Grupo Administrativo en Gestión Ambiental y Sanitaria adelantó algunas encuestas tendientes a determinar los comportamientos en cuanto al uso de energía en laboratorios y demás dependencias, la información suministra que existen practicas aceptables en cuanto al uso de aparatos eléctricos y electrónicos, esta información se presenta en las figuras 8, 9 y 10.

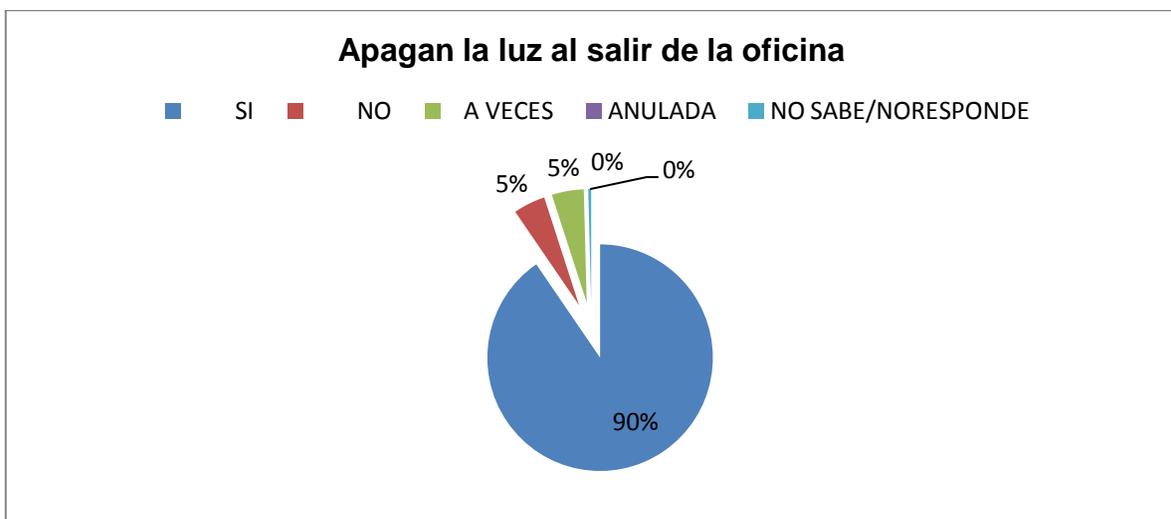
	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	53 de 94

Figura 8 Uso de equipos eléctricos.



Fuente: Grupo Administrativo en Gestión Ambiental y Sanitaria GAGAS (2014).

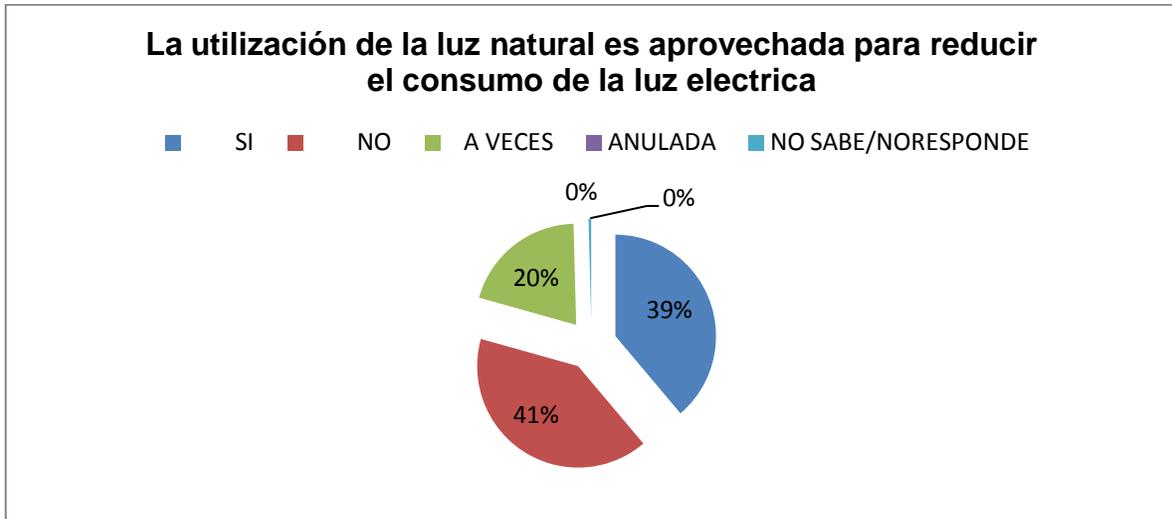
Figura 9. Uso de Luminarias.



Fuente: Grupo Administrativo en Gestión Ambiental y Sanitaria GAGAS (2014).

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	54 de 94

Figura 10. Uso de luz natural.



Fuente: Grupo Administrativo en Gestión Ambiental y Sanitaria GAGAS (2014).

b) Agua.

El uso de agua en los laboratorios está dado por las actividades diarias, en la mayoría de estos el lavado de materiales, el uso de sanitarios por parte del personal y usuarios, el consumo de agua para cada uno de los procesos específicos de cada laboratorio, esto hace que los vertimientos de aguas residuales sean muy variados, estos son mezclados por el sistema de alcantarillado de la Universidad.

La Universidad cuenta con instalaciones para el tratamiento de aguas residuales a través de una planta de tratamiento anaerobio de flujo ascendente con capacidad para reducir alrededor del 70% al 80% de DBO_5 . Contiguo a esta unidad se encuentra un patio de secado de lodos activados, estos podrían ser usados como abono orgánico e insumo para la adecuación de jardines y el uso académico de los estudiantes de Ciencias Agronómicas lo que reduciría en costos operativos por concepto de compra de abonos e insumos y así mismo se podrían reducir los costos generados por vertimientos a fuentes naturales que actualmente paga la Universidad a la autoridad ambiental, en la figura 11 se observan las instalaciones de la planta.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	55 de 94

Figura 11. Instalaciones para el tratamiento de Aguas.



Fuente: Autor (2015)

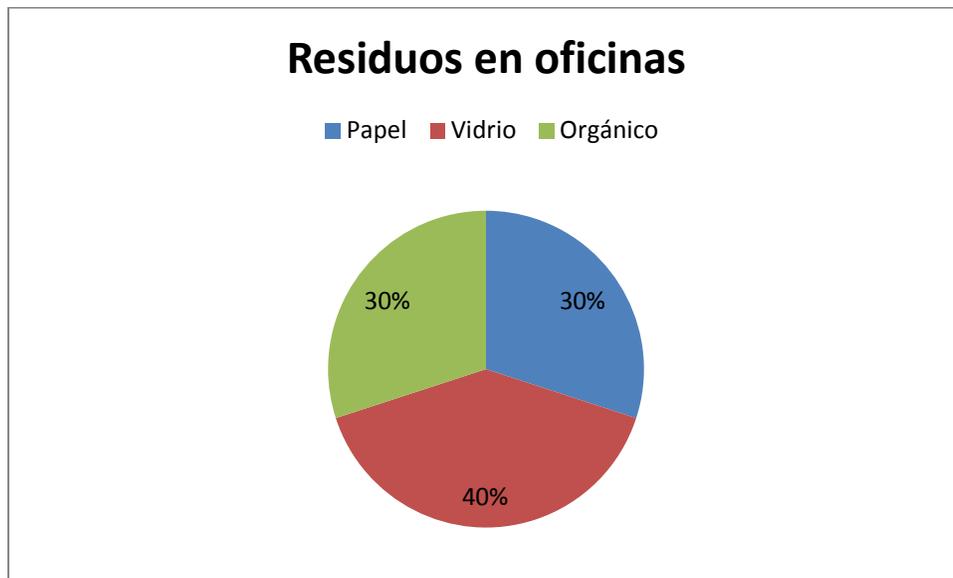
6.1.2 Residuos Sólidos.

6.1.2.1 Oficinas Administrativas.

La Vicerrectoría de investigaciones cuenta con un punto ecológico ubicado en la entrada de esta en el cual los funcionarios disponen de los residuos generados en sus actividades diarias, además de recipientes en algunos lugares de trabajo para más comodidad, los residuos allí depositados son de tipo ordinarios y la recolección se realiza por el personal de servicios generales 3 veces por semana, tomando un total de 3 kilos semanales, la caracterización se presenta en la figura 12.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	56 de 94

Figura 12. Caracterización de residuos en oficinas.



Fuente: Autor (2015).

6.1.2.2 Laboratorios.

Luego de identificados los laboratorios donde se realiza el ejercicio investigativo de los diferentes grupos se procedió a determinar la clasificación cualitativa y cuantitativa de los residuos según la información suministrada por el PGI RSH (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Hospitalarios) de la Universidad y según las visitas a estos laboratorios, verificando el manejo que se dan a los residuos ordinarios, peligrosos y especiales; la relación del histórico se maneja en los últimos 5 meses pues estos mantienen un promedio de generación, así mismo, las cantidades y días de recolección varían por lo que la recolección se hace cada vez que el laboratorio específico genera una cantidad suficiente para ser manejada y no se tiene una medida en un lapso para determinar una tendencia de generación, por lo anterior se menciona el tipo de residuo y la generación total de cada laboratorio en los meses mencionados según la información suministrada.

La Universidad al contar con un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos ha establecido unos procedimientos para el adecuado manejo y disposición de los residuos ordinarios y peligrosos, la clasificación según la norma GTC – 24 se presenta en la tabla 4, los residuos ordinarios y reciclables son recogidos y manejados por el personal de servicios generales de la Universidad, quienes hacen la segregación y separación en la fuente para el aprovechamiento de los materiales residuales generados.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	57 de 94

Tabla 4 Clasificación de residuos sólidos.

Tipo de residuos	Clasificación	Residuos identificados.
Ordinarios	Aprovechables	<ul style="list-style-type: none"> • Cartón, papel (hojas, periódicos carpetas) • Vidrio (botellas, recipientes) • Plásticos (bolsas, garrafas, envases) • Residuos metálicos (chatarras, tapas, envases) • Textiles (ropa, limpiones trapos). • Maderas (aserrín, palos, estibas, etc.) • Empaques compuestos (cajas de leche, cajas de jugo, vasos, contenedores desechables.)
	No aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> • Papel Tissue (papel higienico, paños húmedos, toallas de mano, etc.) • Cerámicas (restos de materia de laboratorio como morteros entre otros.) • Vidrio plano • Huesos • Material de barrido • Materiales de empaque y embalaje sucios
	Orgánicos biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de comida. • Restos de materiales vegetales de laboratorios. •
		<ul style="list-style-type: none"> • Escombros, restos de suelos analizados, sedimentos. • Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	58 de 94

Residuos especiales	(Computadores usados, calculadoras, voltímetros) • Residuos de muebles, estanterías y electrodomésticos
---------------------	--

Fuente: Guía técnica colombiana GTC – 24, residuos sólidos, guía para la separación en la fuente, 2009.

Especialmente para el manejo de los residuos biológicos químicos y físicos se ha establecido un procedimiento encontrado en el formato ILA-03 el cual establece la clasificación de estos residuos como se explica a continuación:

Se especifica por un código CRETIP el cual especifica las características que hace que un residuo sea considerado peligroso y sea por su origen o por el contacto de un residuo no peligroso con una sustancia química o biológica considerada peligrosa.

A continuación en la tabla 5 se relacionan los tipos de residuos identificados y generados al interior de los laboratorios de la Universidad de Pamplona.

Tabla 5 Clasificación de Residuos peligrosos en la Universidad de Pamplona.

Código	Tipo de Residuo
RQP-1	Residuos de ácido sulfúrico.
RQP-2	Residuos de ácido clorhídrico.
RQP-3	Residuos de ácido nítrico.
RQP-4	Residuos de ácido bórico y fosfórico.
RQP-5	Residuos de otros ácidos inorgánicos.
RQP-6	Residuos de hidróxido de sodio.
RQP-7	Residuos de otros hidróxidos o bases inorgánicas.
RQP-8	Residuos de sales inorgánicas.
RQP-9	Residuos de otras sales.
RQP-10	Residuos de nitrato de plata.
RQP-11	Residuos de otras sales orgánicas, ácidos orgánicos y peróxidos orgánicos.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	59 de 94

RQP-12	Residuos de fenoles y compuestos fenólicos.
RQP-13	Residuos de dicromato de potasio.
RQP-14	Residuos de cloruro de plomo.
RQP-15	Residuos de sustancias cianuradas.
RQP-16	Residuos de bromuro de etidio.
RQP-17	Residuos generados de DQO y similares.
RQP-18	Residuos orgánicos no halogenados.
RQP-19	Disolventes halogenados.
RQP-20	Residuos de colorantes.
RQP-21	Fármacos.
RQP-22	Citotóxicos.
RQP-23	Metales pesados.
RQP-24	Contenedores presurizados.
RQP-25	Aceites usados.
RQP-26	Residuos eléctricos, electrónicos, y similares.
RESIDUOS BIOLÓGICOS (INFECCIOSOS)	
RBP-1	Biosanitario.
RBP-2	Anatomopatológico.
RBP-3	Cortopunzante.
RBP-4	Animales.

Fuente: Mapa de procesos, Gestión de laboratorios, procedimientos laboratorios Universidad de Pamplona (2015).

6.1.2.3 Caracterización cuantitativa de residuos.

Los datos presentados en la tabla corresponden al total generado en los 5 meses de observación y según los datos aportados por la persona encargada del PGIRSH de la Universidad.

Según lo observado, la mayoría de laboratorios en la Universidad de Pamplona entre ellos algunos usados para proyectos de investigación no siguen los

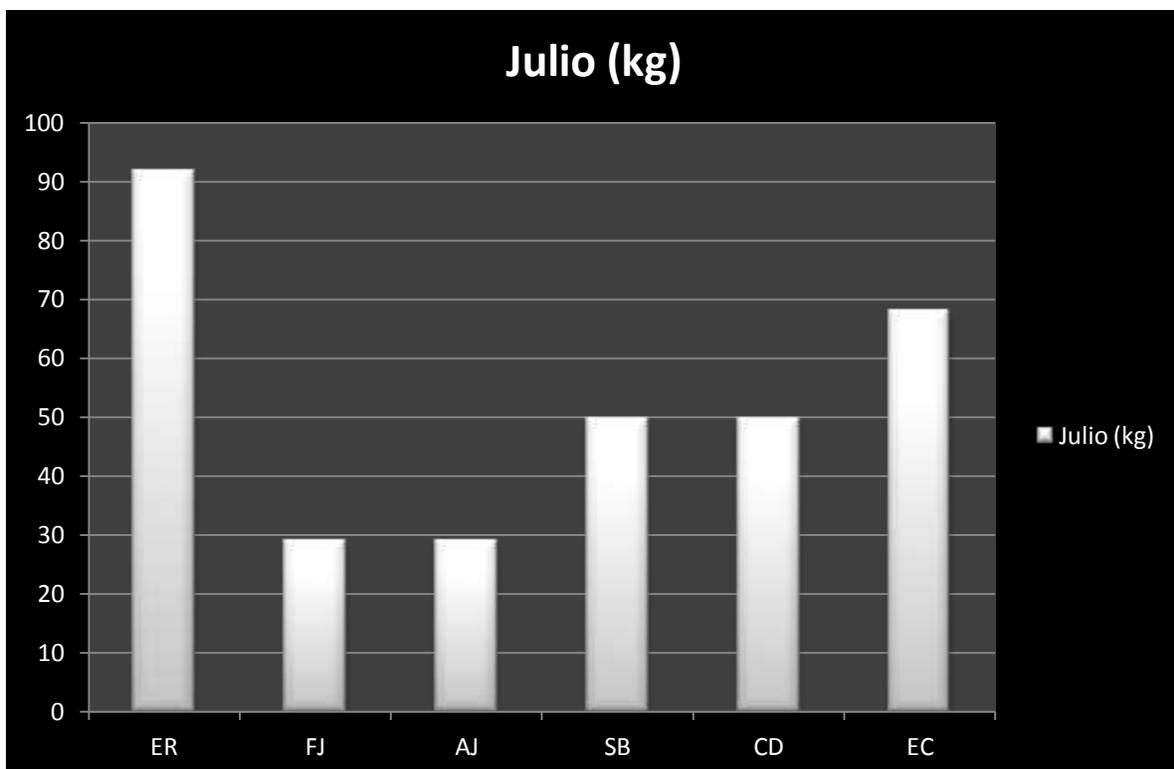
	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	60 de 94

procedimiento establecidos en el PGIRSH de la Universidad, y sus desechos mayormente químicos son evacuados por el sistema de alcantarillado, así mismo en algunos sitios son mezclados los residuos peligrosos con los ordinarios, ejemplo de esto es el desecho de guantes quirúrgicos en los recipientes que no corresponden con el tipo de residuos, de la misma manera pasa con los elementos cortopunzantes.

a) Residuos Ordinarios.

La recolección de los residuos ordinarios se hace por parte del personal de limpieza de la Universidad, la información recolectada en cuanto a la generación de residuos ordinarios es suministrada por el Plan de Manejo de Residuos y se presenta por bloques y mes en las figuras 13 a 17 que se presentan a continuación.

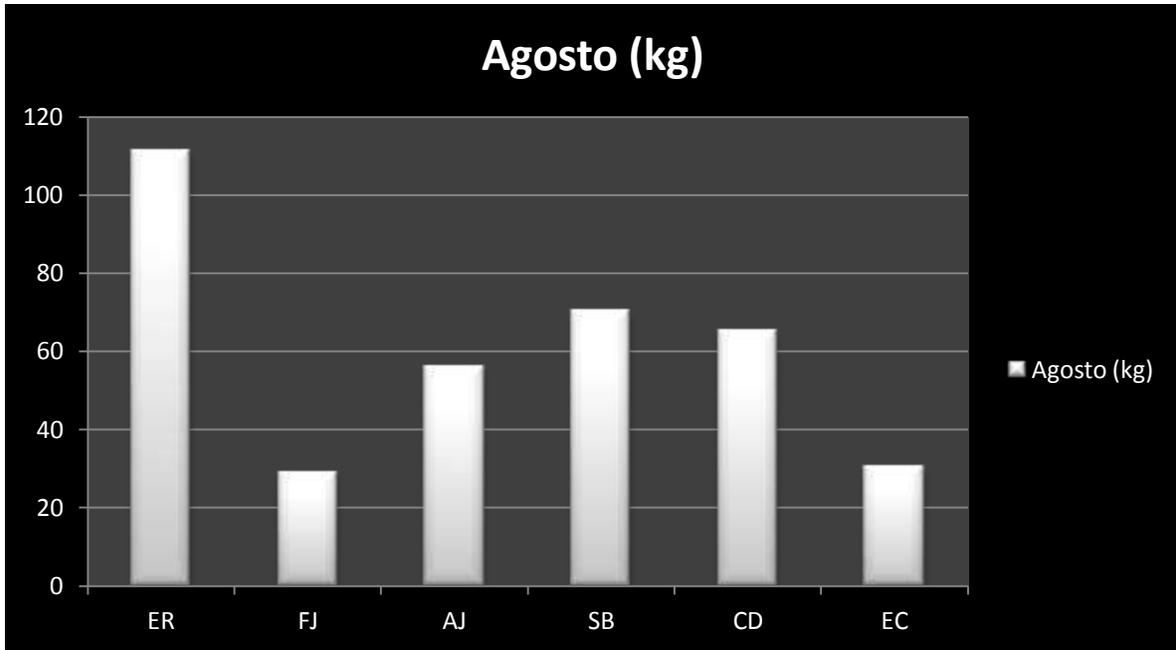
Figura 13. Residuos Ordinarios Julio.



Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

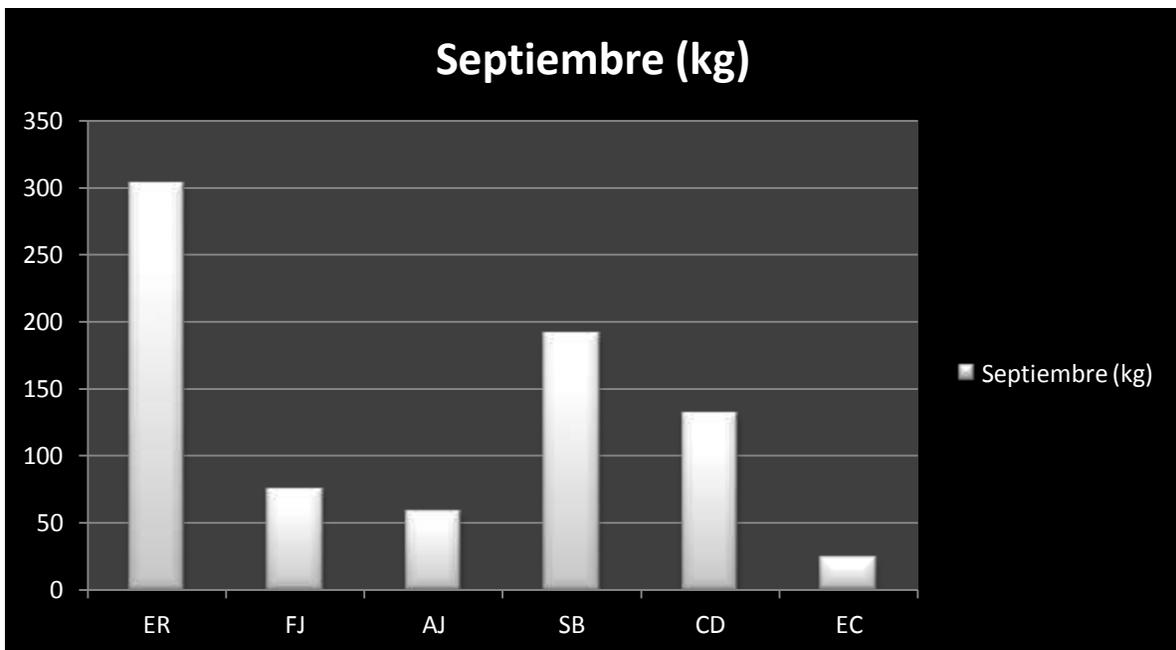
	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	61 de 94

Figura 14. Residuos Ordinarios Agosto.



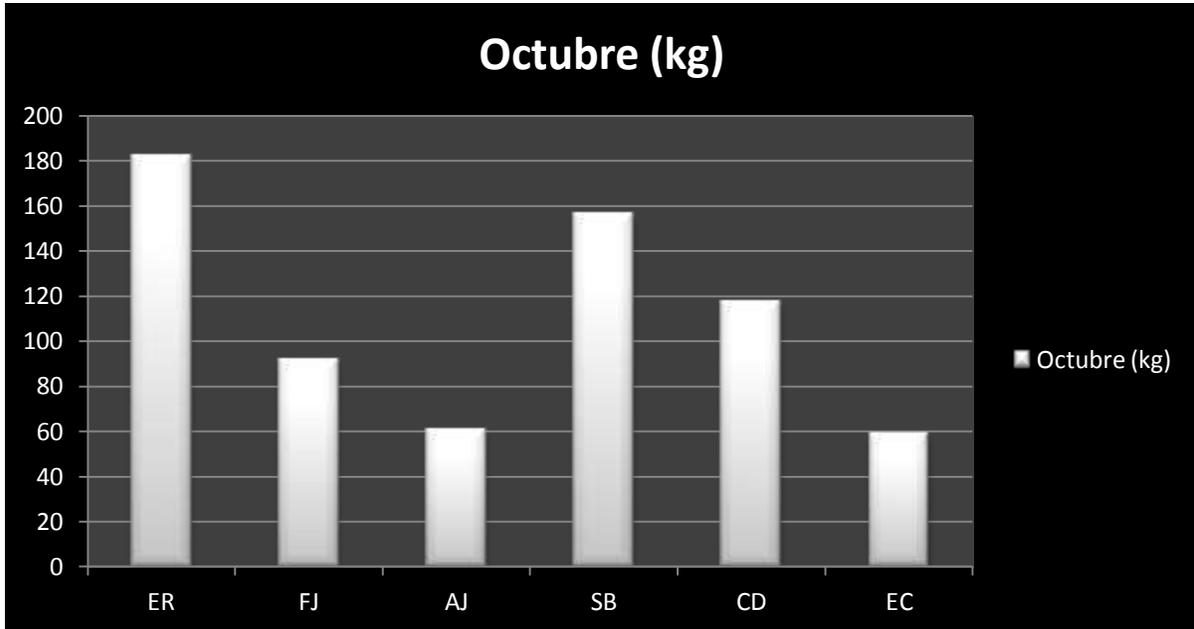
Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

Figura 15. Residuos Ordinarios Septiembre.



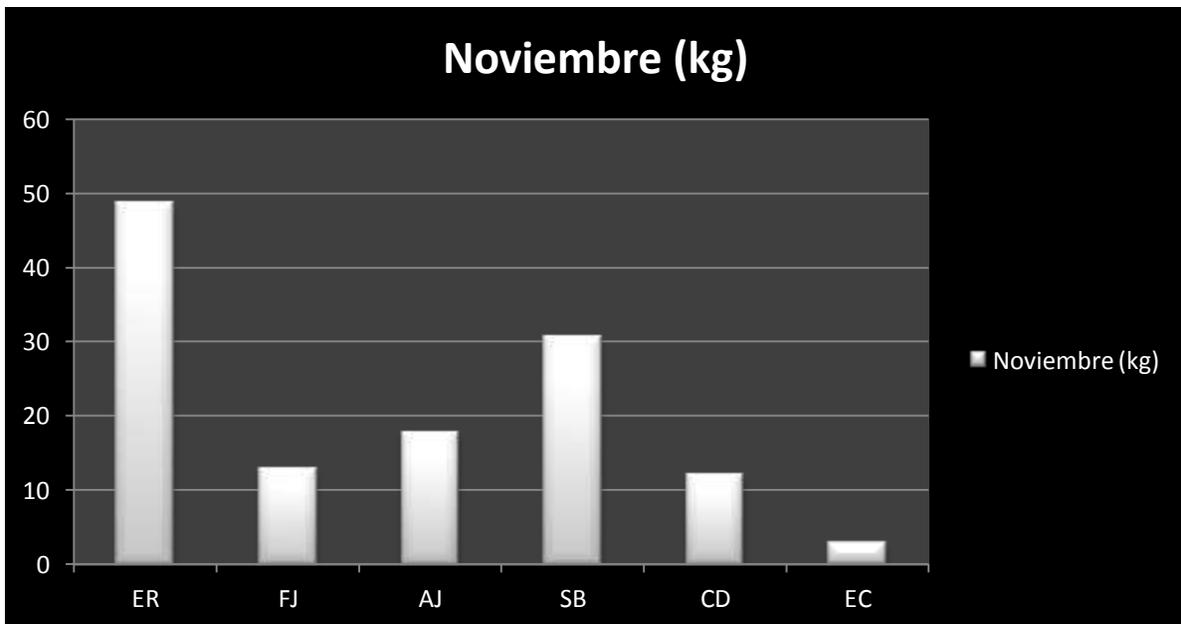
Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

Figura 16. Residuos Ordinarios Octubre.



Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

Figura 17. Residuos Ordinarios Noviembre.



Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	63 de 94

b) Residuos peligrosos.

Según la caracterización cualitativa que posee la Universidad, encontramos en las figuras 18, 19 y 20 graficas la generación por tipo de residuos de cada laboratorio analizado.

Se encuentra que existen unos horarios establecidos para la entrega y recolección de los residuos Biosanitarios y químicos así:

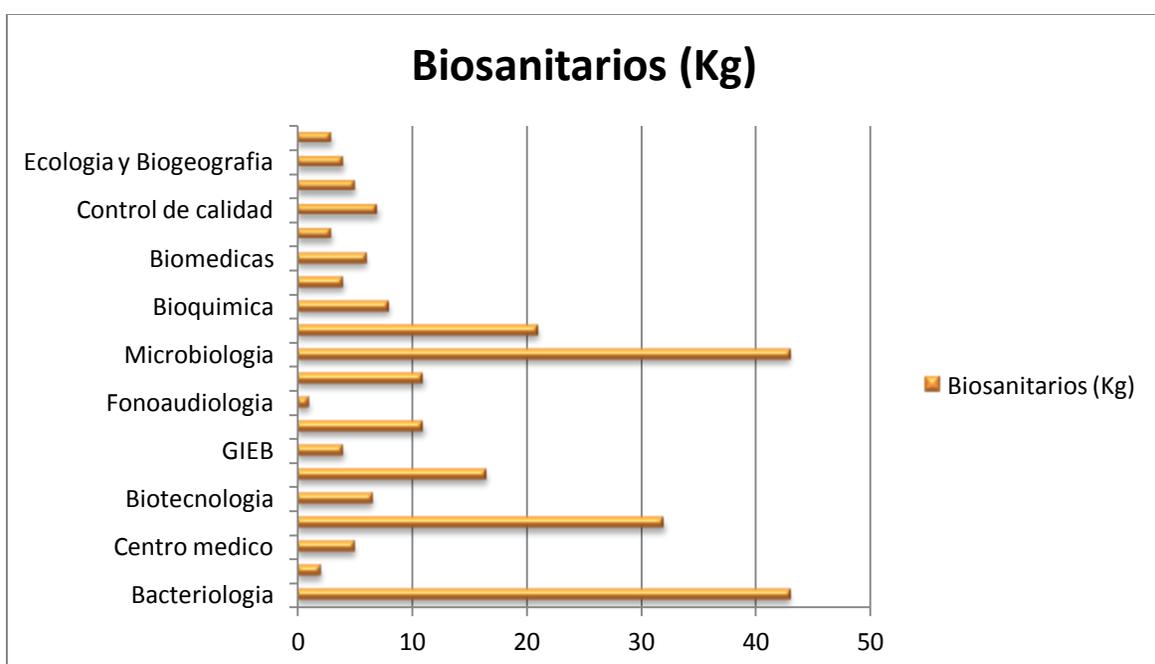
Miércoles 3 PM – 3:30 PM Biosanitarios.

Viernes 9 AM – 9:30 AM Biosanitarios.

Viernes 10 AM – 10:30 AM Químicos.

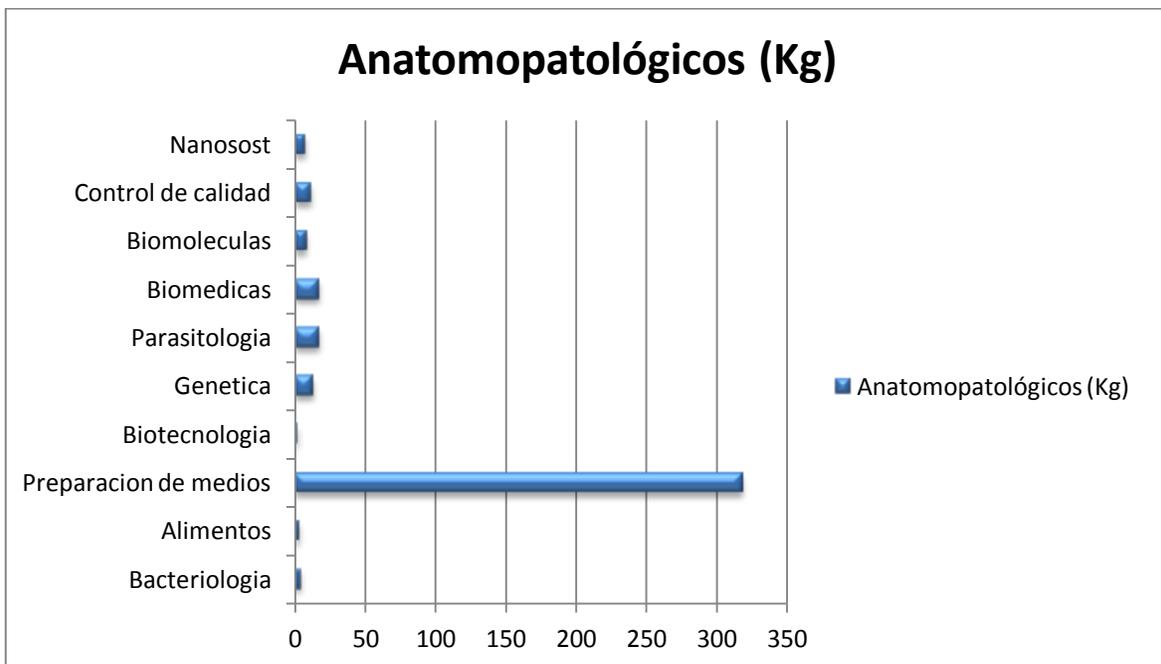
Se evidencia por parte de la dirección del Plan de Manejo de Residuos que muchos laboratorios no hacen el manejo adecuado de los residuos al no entregarlos en los horarios establecidos y así mismo al no hacer la separación reglamentada a excepción de algunos de ellos, cuya información se presenta más adelante.

Figura 18 Generación de residuos Biosanitarios.



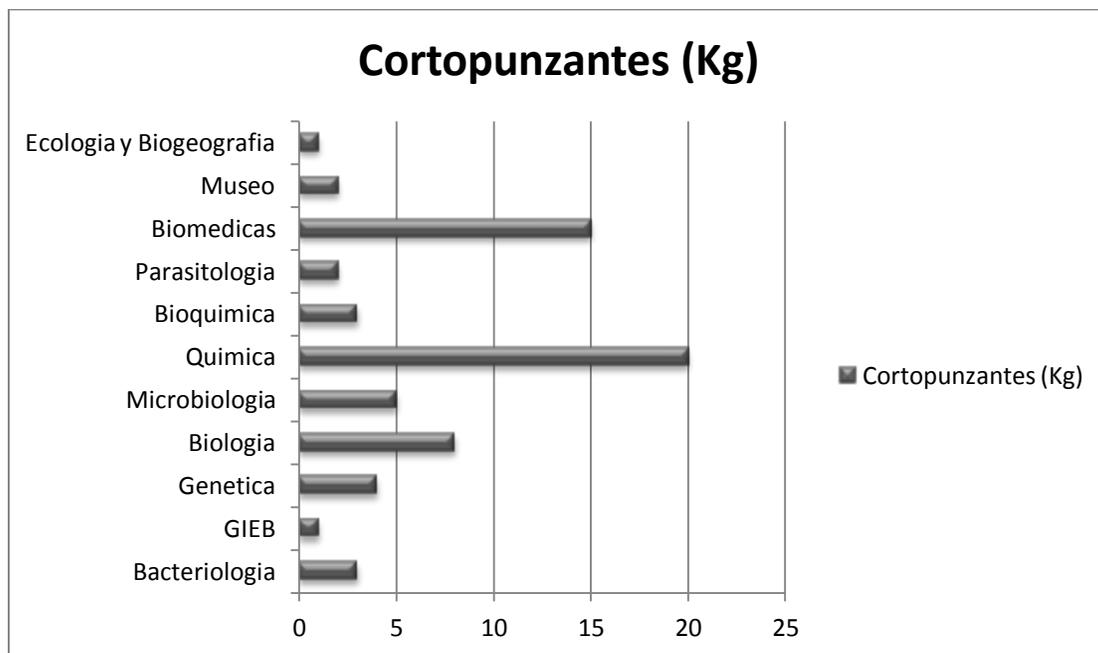
Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

Figura 19 Generación de residuos Anatomopatológicos.



Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

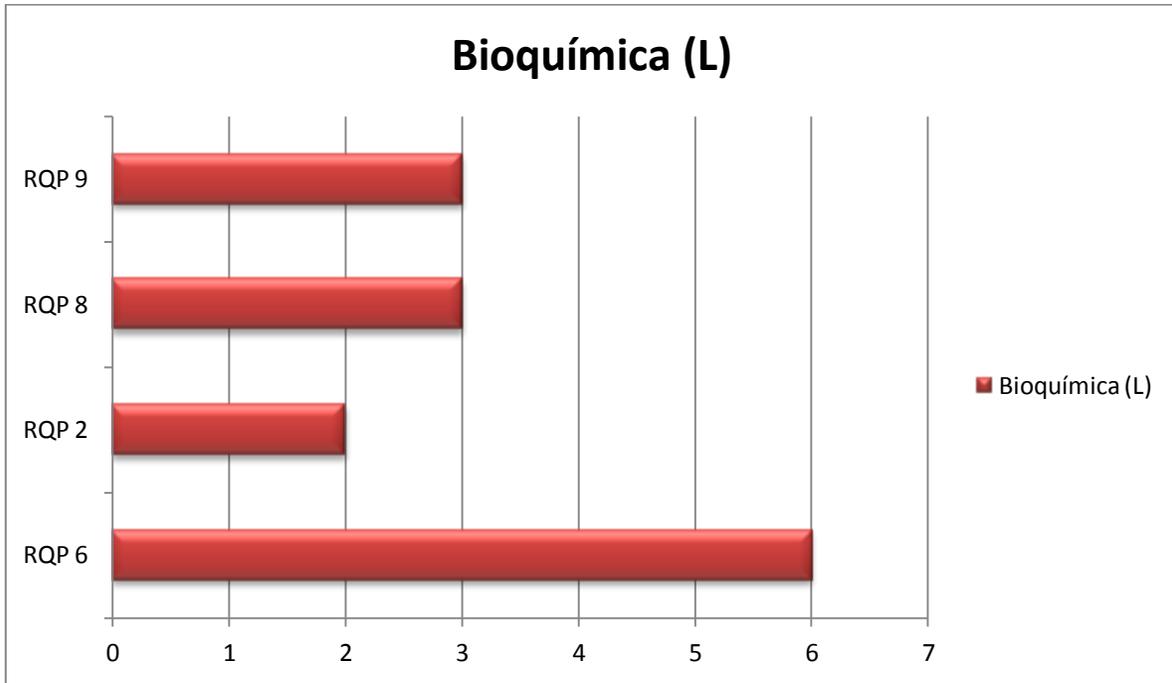
Figura 20 Generación de Residuos Cortopunzantes.



Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

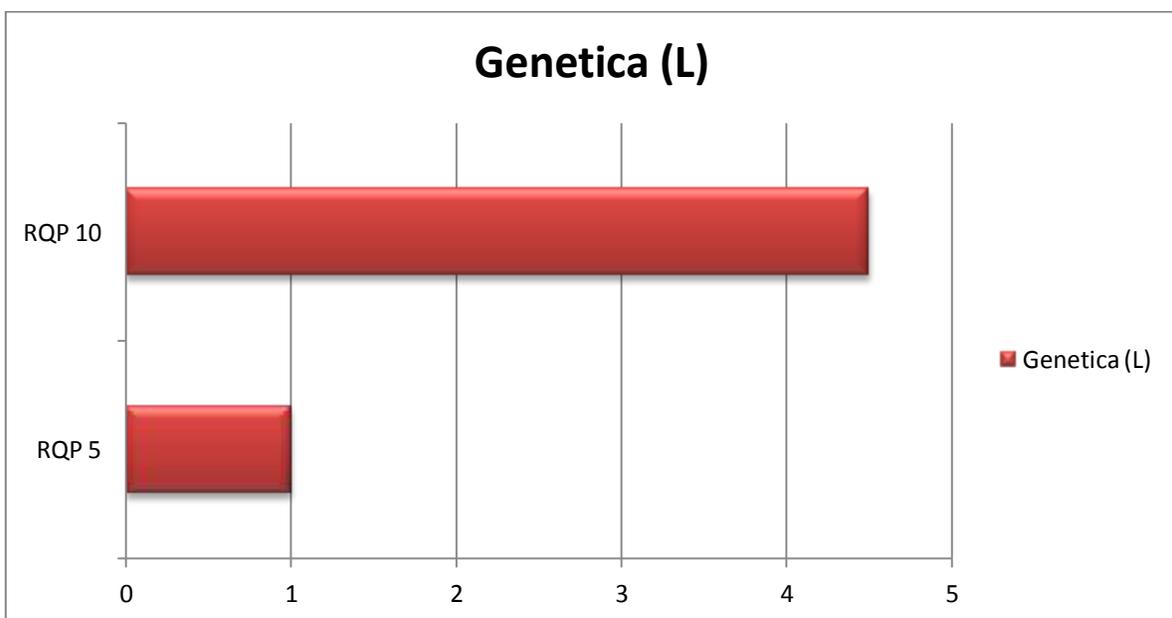
Son muy pocos los laboratorios que generan residuos químicos referentes a las líneas que se presentan en la tabla 5 como también los residuos animales y los residuos eléctricos electrónicos y similares, esta relación se presentan en las figuras 21 a 25 a continuación.

Figura 21 Generación de Residuos Químicos en Bioquímica.



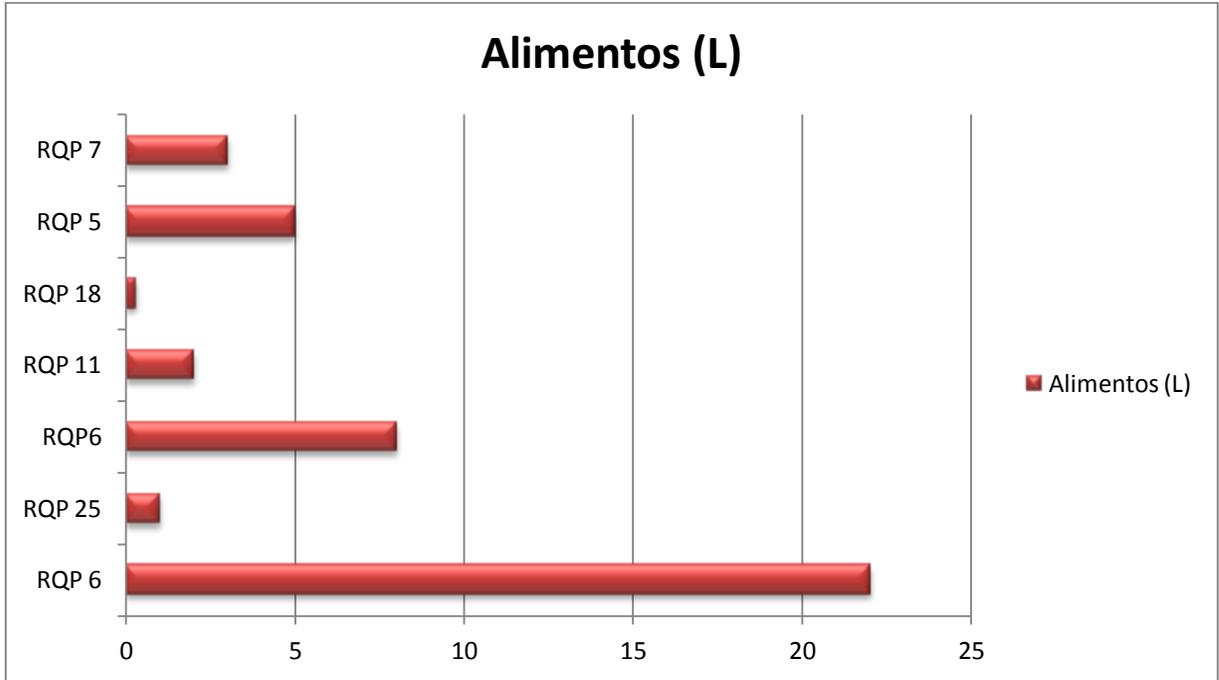
Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

Figura 22 Generación de Residuos Químicos en Genética.



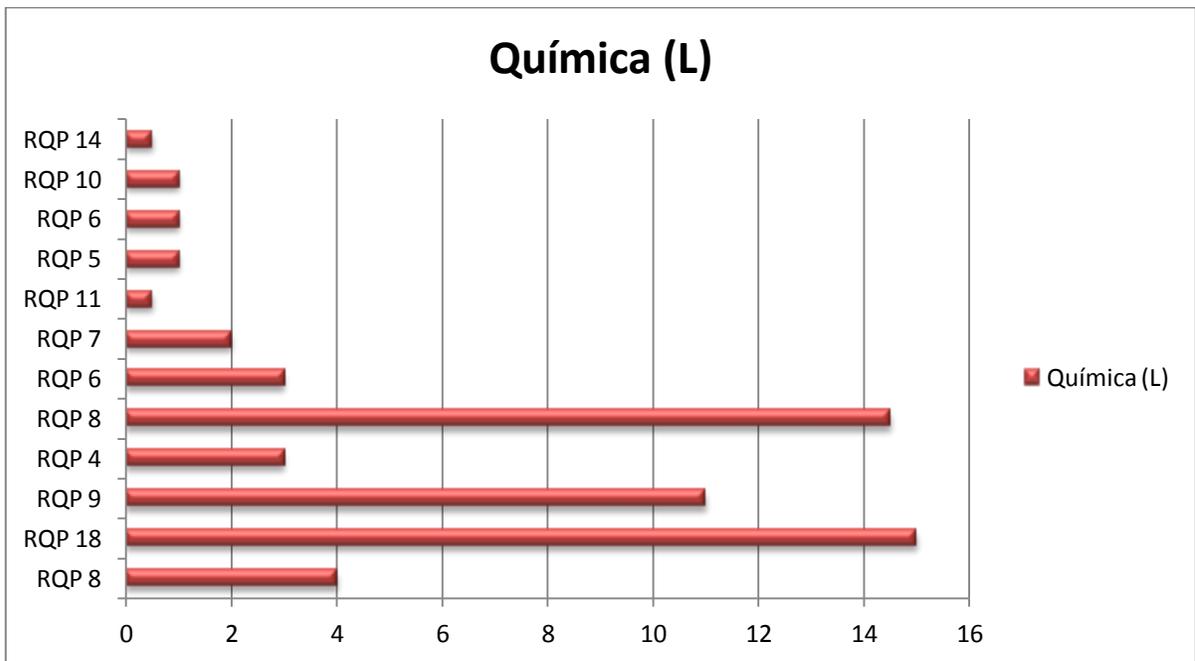
Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

Figura 23 Generación de Residuos Químicos en Alimentos.



Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

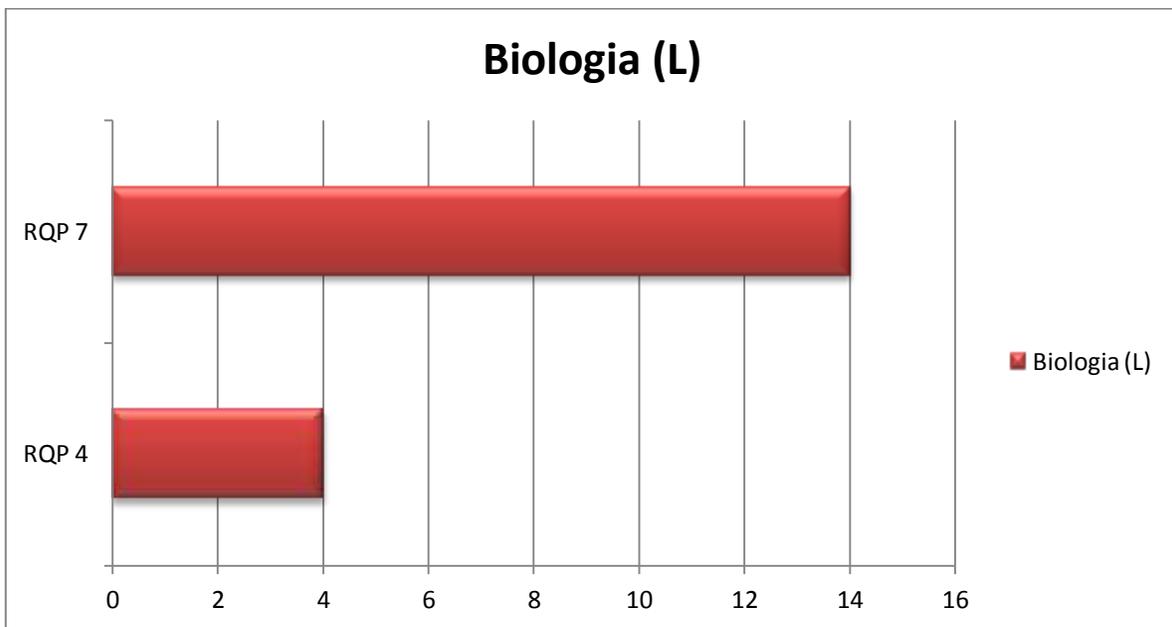
Figura 24 Generación de Residuos Químicos en Química.



Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	67 de 94

Figura 25 Generación de Residuos Químicos en Biología.



Fuente: Autor, basado en datos del PGIRSH, Universidad de Pamplona (2015).

En cuanto a la generación de residuos especiales solo el laboratorio de control y calidad registró la generación de este tipo de desechos, constituidos por 2 kilogramos en baterías.

6.1.3 Prácticas ambientales existentes.

6.1.3.1 Agua y energía.

Según las encuestas aplicadas por el GAGAS se puede inferir que los funcionarios están familiarizados con las buenas prácticas en cuanto al uso de energía, sin embargo respecto al uso del recurso hídrico no se identificaron estrategias tendientes a la disminución de su consumo.

6.1.3.2 Residuos.

Dado que el manejo de los residuos sólidos ordinarios se hace por el personal de servicios generales, el manejo que se le da es el adecuado y se reúne con el resto de residuos de la Universidad en la caseta donde se hace el aprovechamiento de materiales.

El uso de guardianes para la recolección en cada laboratorio de materiales cortopunzantes y de riesgo biológico es obligatorio como parte del Plan de Manejo de Residuos de la Universidad, así mismo se dispone de puntos ecológicos.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	68 de 94

La recolección de los residuos peligrosos generados en cada laboratorio se hace semanal durante 3 días en los que el personal del Plan de Manejo de Residuos toma los residuos y los dispone en la caseta de residuos peligrosos en el bloque Simón Bolívar (ver Figura 28), donde una vez al mes son recolectados por la Empresa Descont, quien hace el procedimiento de tratamiento y disposición final de estos, en cada laboratorio se cuenta con puntos ecológicos como el de la figura 26.

Figura 26. Puntos de separación en laboratorios.



Fuente: Autor (2015).

Como estrategia para la inclusión de una cultura de separación de residuos peligrosos, el Plan de manejo de residuos dotó a los laboratorios de estos puntos para facilitar la recolección y el aprovechamiento de los mismos, sin embargo estos son aun mal usados por algunos funcionarios que desconocen las líneas de separación y las guías de caracterización cualitativa.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	69 de 94

Figura 27 Caseta de aprovechamiento de residuos reciclables.



Fuente: Autor (2015).

Figura 28. Caseta de almacenamiento de residuos peligrosos.



Fuente: Autor (2015).

Como se observa en las imágenes anteriores el Plan de Manejo de Residuos cuenta con una caseta donde se hace el aprovechamiento de los residuos sólidos ordinarios reciclables (Figura 27), y así mismo se realiza una separación de

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	70 de 94

residuos biodegradables que son aprovechados en la producción de abono en el vivero de la Universidad.

6.1.4 Requisitos legales.

Para evaluar el desempeño ambiental en materia legal se realizó una matriz de identificación de requisitos legales la cual según los resultados encontrados en la revisión ambiental inicial y las características de los procesos llevados a cabo en el eje investigativo se dividió en temas específicos distribuidos así:

a) General.

En temas generales las normas que conoce el eje investigativo y en general la Universidad son conocidas y cumplidas en gran medida, es difícil medir o determinar el grado de cumplimiento dada la condición de normas generales, estas hablan del medio ambiente en su totalidad, de la gestión ambiental y de algunas normas sanitarias.

b) Residuos Sólidos y Líquidos.

En temas de residuos la universidad tiene un buen desempeño ambiental y evidencia de esto es el funcionamiento actual de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Hospitalarios (PGIRSH) que procura la mejora en el manejo de los residuos ordinarios y su aprovechamiento así como la buena disposición final de los peligrosos.

c) Agua.

Podríamos decir que el desempeño en relación al uso de agua y efluentes es regular pues actualmente las aguas servidas que se producen en el ejercicio de la investigación en los laboratorios es mezclada por el sistema de alcantarillado de la Universidad y esta a pesar de contar con unas instalaciones que pueden ser adecuadas para su tratamiento no lo están y estas aguas son vertidas a las fuentes naturales por lo que la Institución paga alguna suma de dinero a la autoridad ambiental.

d) Aire.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	71 de 94

En materia de aire la Universidad cuenta con extractores de aire donde son necesarios sin embargo la calidad de emisiones que estos evacuan no es medida y no se cuenta con un protocolo para la medición y/o determinación de la calidad del aire en la Universidad de Pamplona por sus fuentes puntuales de emisión como los son calderas, extractores entre otros equipos.

e) Energía.

El uso eficiente de energía debe ser primordial en la gestión ambiental y este se evidencia en las practicas de los funcionarios de una organización, no se cuenta con un plan para el uso eficiente de energía, sin embargo como lo evidencian las encuestas, las practicas en cuanto al uso del recurso son aceptables pero estos datos no son suficientes para medir el desempeño en el adecuado manejo de la energía.

f) Riesgo.

La Universidad y en especial los laboratorios aun no cuentan con una política clara para el manejo y la prevención de desastres, planes de emergencia y/o contingencia que permitan crear una cultura ante el riesgo de desastres, se conocen las normativas referentes al tema pero aun no se ha establecido claramente como implementarlas al interior de la institución.

La Matriz completa se presenta en la [Matriz de Requisitos Legales](#).

6.1.5 Impactos ambientales valorados.

Para la evaluación de los impactos ambientales se priorizaron y generalizaron los procedimientos que se llevan a cabo en los laboratorios identificados de la universidad, identificando que estos procesos se dan en la mayoría de laboratorios no solo los investigativos. La metodología usada para el desarrollo de la valoración de estas proviene de la Corporación para la Investigación Socioeconómica y Tecnológica de Colombia (CINSET 2008). A continuación se presenta la matriz resumen de impactos en la tabla 6, aquí se clasifican los impactos evaluados en bajos, medio y altos con los colores verde, amarillo y rojo respectivamente.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	72 de 94

Tabla 6. Impactos identificados y valorados.

	Universidad de Pamplona			Versión 1	
	Facultad de Ingenierías y Arquitectura				
	Ingeniería Ambiental			17/11/2015	
	Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales				
Medio Afectado	Proceso	Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Valoración	Prioridad
Agua	Administrativo.	Generación de informes impresos y en medio magnético	Consumo de energía.	64	Alta
	Análisis de fluidos animales.	Análisis de Sangre, orina, y otros fluidos	Vertimientos líquidos.	768	Alta
	Análisis de calidad de alimentos	Uso de calderas, fabricación de lácteos y otros alimentos.	Vertimientos líquidos.	576	Alta
	Análisis de calidad de aguas.	Determinación de parámetros fisicoquímicos, preparación de reactivos.	Vertimientos líquidos.	960	Alta
	Procesos químicos.	Preparación de reactivos, procesos químicos específicos.	Vertimientos líquidos.	960	Alta
	Disecación de especies animales.	Adecuación de nuevas especies para el museo.	Vertimientos líquidos.	480	Alta
	Procesos mecánicos.	Soldadura, uso de maquinarias.	Consumo de energía.	960	Alta
	Esterilización de materiales.	Limpieza y desinfección de materiales de laboratorio.	Vertimientos líquidos.	960	Alta
Aire	Cultivos bacterianos hongos etc.	Fabricación de medios de cultivo, fabricación de reactivos, cepas.	Generación de olores.	216	Alta
	Análisis de fluidos animales.	Análisis de Sangre, orina, y otros fluidos	Generación de olores.	216	Alta
	Análisis de calidad de alimentos.	Uso de calderas, fabricación de lácteos y otros alimentos.	Emisiones atmosféricas.	864	Alta



	Procesos mecánicos.	Soldadura, uso de maquinarias.	Contaminación auditiva.	194	
Suelo	Administrativo.	Generación de informes impresos y en medio magnético	Generación de residuos sólidos.	64	
	Cultivos bacterianos hongos etc.	Fabricación de medios de cultivo, fabricación de reactivos, cepas.	Generación de residuos sólidos.	192	
			Generación de residuos peligrosos.	384	
			Generación de residuos especiales.	432	
	Análisis de fluidos animales.	Análisis de Sangre, orina, y otros fluidos	Generación de residuos peligrosos.	360	
	Análisis de calidad de alimentos	Uso de calderas, fabricación de lácteos y otros alimentos.	Generación de residuos peligrosos.	480	
			Generación de materia orgánica.	96	
	Análisis de calidad de aguas.	Determinación de parámetros fisicoquímicos, preparación de reactivos.	Residuos peligrosos.	480	
	Análisis de suelos.	Determinación de parámetros físicos en suelos.	Generación de residuos sólidos.	192	
			Generación de residuos especiales.	384	
	Procedimientos químicos.	Preparación de reactivos, procesos químicos específicos.	Generación de residuos sólidos.	192	
	Procesos biológicos humanos.	Procedimientos médicos de práctica.	Generación de residuos sólidos.	192	
			Residuos peligrosos.	384	
	Disecación de especies animales.	Adecuación de nuevas especies para el museo.	Generación de residuos sólidos.	192	
			Residuos peligrosos.	480	
Procesos mecánicos.	Soldadura, uso de maquinarias.	Generación de residuos sólidos.	192		
		Residuos peligrosos.	480		

Fuente: Autor (2015)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	74 de 94

Luego de evaluados los impactos se establecieron los impactos más significativos según la metodología, estos se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Impactos significativos.

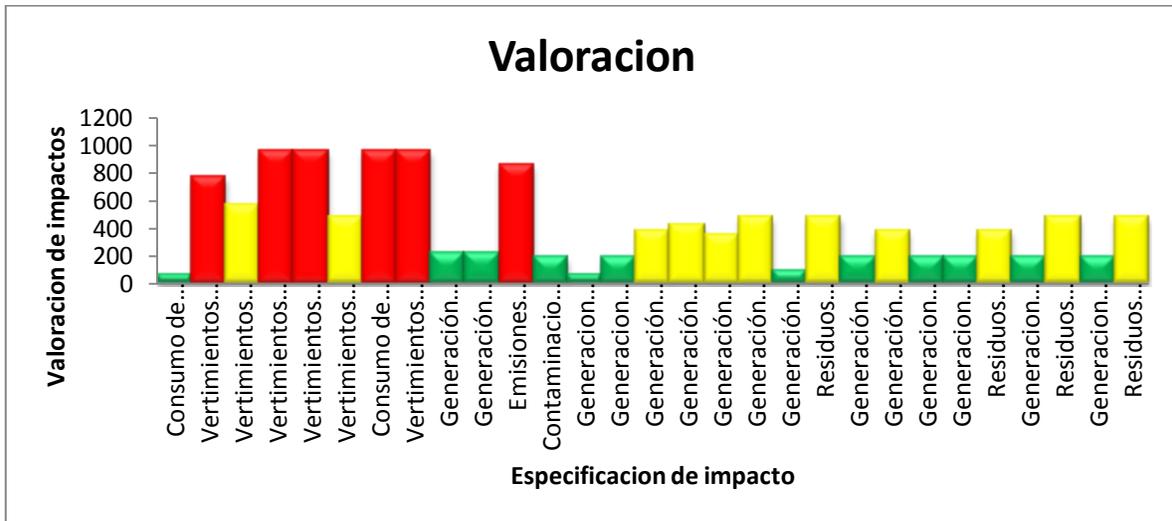
	Universidad de Pamplona		Versión 1
	Facultad de Ingenierías y Arquitectura		
	Ingeniería Ambiental		17/11/2015
	Impactos Significativos		
Proceso	Aspecto ambiental	Impacto Ambiental	Valor
Análisis de fluidos animales.	Análisis de Sangre, orina, y otros fluidos	Vertimientos líquidos.	768
Análisis de calidad de aguas.	Determinación de parámetros fisicoquímicos, preparación de reactivos.	Vertimientos líquidos.	960
Procesos químicos.	Preparación de reactivos, procesos químicos específicos.	Vertimientos líquidos.	960
Esterilización de materiales.	Limpieza y desinfección de materiales de laboratorio.	Vertimientos líquidos.	960
Análisis de calidad de alimentos.	Uso de calderas, fabricación de lácteos y otros alimentos.	Emisiones atmosféricas.	864
Procesos Mecánicos	Soldadura, Uso de Maquinarias	Consumo de energía	960

Fuente: Autor (2015)

Fueron 6 los impactos significativos identificados en la matriz de valoración, 4 de los cuales se refieren a vertimientos líquidos, lo que evidencia el mal manejo que se le dan a las aguas servidas que se generan en los laboratorios de la Universidad extremando la urgencia de buscar una solución al tratamiento de los efluentes que esta vierte a las corrientes naturales y así mismo el mejoramiento de las practicas de manejo de residuos líquidos de los procesos que se llevan a cabo, de igual manera y en orden de prioridad los impactos medios también se consideran importantes pues son significativos en el tiempo, la figura 28 muestra la clasificación del resto de impactos valorados, así mismo para esta grafica, los impactos bajos, medios y altos se clasificaron con los colores verde, amarillo y rojo respectivamente.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	75 de 94

Figura 29. Valoración y clasificación de impactos.



Fuente: Autor (2015)

6.2 La dimensión ambiental en el eje investigativo.

Para la recolección de datos y opiniones sobre la percepción que tienen los docentes investigadores directores de grupos de investigación sobre la dimensión ambiental se procedió a elaborar una encuesta que fue valorada y aprobada por 3 docentes expertos en el tema con el fin de hacer un análisis cualitativo sobre el estado de la dimensión ambiental en las investigaciones de la Universidad de Pamplona, dicha encuesta se aplicó a través de correo institucional enviado desde la Vicerrectoría de Investigaciones con el respectivo consentimiento informado.

La encuesta valoró el conocimiento que tienen los docentes investigadores de la Política Ambiental Institucional, como también sus argumentos y propuestas respecto de las formas de incluir la Dimensión Ambiental en el desarrollo de cualquier trabajo investigativo al interior de sus grupos de investigación, la encuesta diseñada se presenta en los anexos.

6.2.1.1 Resultados obtenidos.

a) Conocimiento de la Política Ambiental Institucional.

Según los resultados obtenidos de las respuestas a la encuesta encontramos que pocos docentes conocen totalmente la Política Ambiental Institucional, se presentan los resultados en la figura 29.

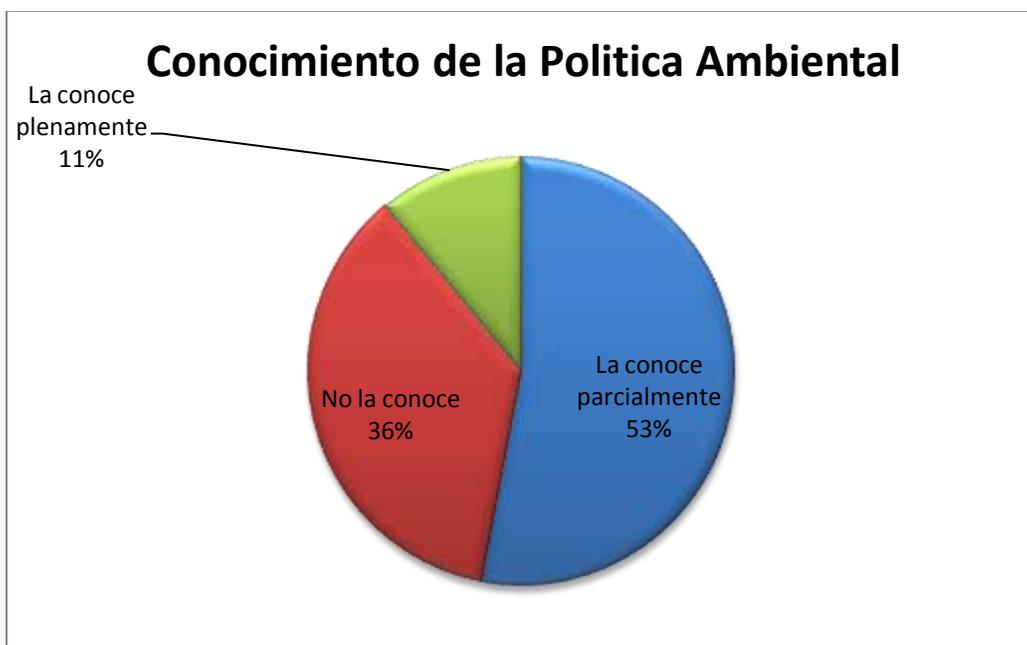
En la Universidad existen 63 grupos de investigación de los cuales solo 18 directores respondieron la encuesta a pesar de la insistencia de la Vicerrectoría de

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	76 de 94

Investigaciones lo que evidencia no solo desconocimiento de la Política Ambiental Institucional sino a su vez desinterés por la discusión de este tema fundamental para el desarrollo investigativo.

Así pues el análisis de la información recolectada se divide según las preguntas formuladas en el instrumento recogiendo las opiniones de quienes participaron en el ejercicio y se presenta en las figuras 30, 31 y 32.

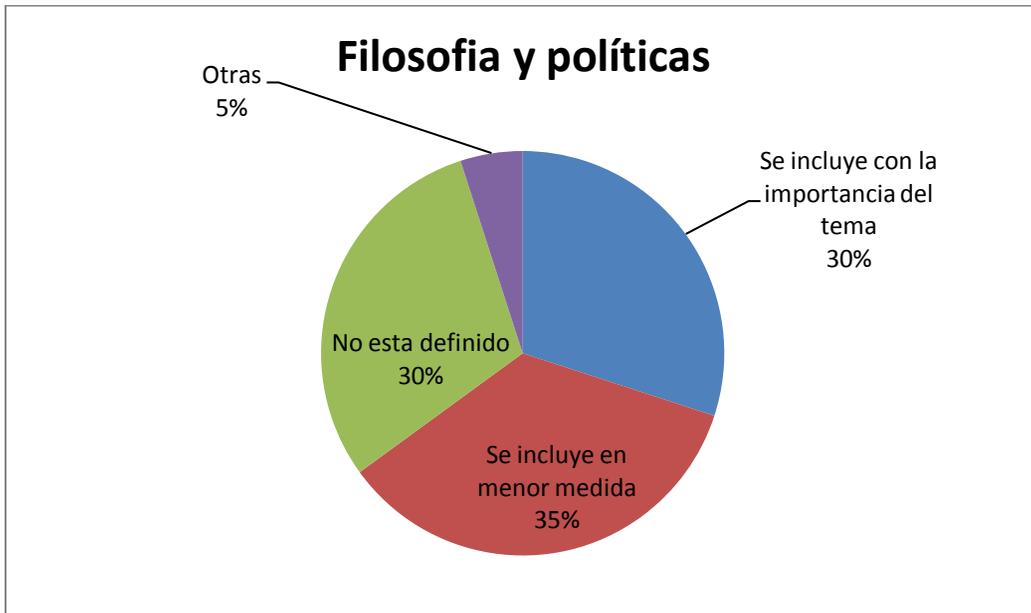
Figura 30. Conocimiento de la Política Ambiental Institucional.



Fuente: Autor (2015)

Se analizó de igual forma el grado de inclusión de políticas en los grupos de investigación que orientan la generación de conocimiento hacia la construcción de una Universidad y entorno sostenibles demostrándose que si se tienen algunos lineamientos en cuanto a aspectos ambientales pero que estos no se incluyen con la importancia del tema, sin embargo algunos expresan la importancia de incluir y adaptar estos desde el enfoque de las Ciencias Sociales, pues no se reconoce actualmente y se considera mono disciplinar la perspectiva que se asume para abordar un asunto de alta complejidad como lo es el desarrollo sostenible.

Figura 31. Políticas en grupos de investigación.



Fuente: Autor (2015)

Evaluando si los grupos de investigación han establecido como producto de sus proyectos, programas en materia de educación y gestión ambiental como forma de extensión de la Universidad se encontró que pocos grupos han implementado estas estrategias, algunos están en su construcción y otros ya han avanzado en el tema.

Figura 32. Programas.



Fuente: Autor (2015)

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	78 de 94

a) Identifica en el Plan de Desarrollo de la Universidad de Pamplona el compromiso ambiental institucional? ¿Cómo cree que este se aplica a los procesos investigativos de la universidad?

A pesar de contar con una línea exclusiva para la gestión ambiental en el plan de desarrollo de la Universidad, esta no se ejecuta como se espera, la misión establece claramente la responsabilidad social ambiental que tiene la Universidad con la comunidad y así lo expresa en sus documentos, sin embargo el conocimiento que se tiene en los grupos de investigación es limitado o nulo en algunas ocasiones, aunque muchos proyectos establecen el buen manejo de los recursos naturales en la medida de los objetivos establecidos en cada uno de los proyectos, se considera que aun así el compromiso ambiental no es explícito y que este debe construir sobre bases epistémicas como punto de partida para la construcción de una dimensión ambiental en cada eje misional.

b) ¿Según las investigaciones realizadas y acorde con las líneas de investigación, han identificado problemáticas ambientales?

Diversos Impactos ambientales identifican los docentes investigadores, algunos de ellos por desconocimiento de las practicas ambientales existentes se creen problemáticas ambientales entre los que encontramos el manejo de los residuos y el uso de los recursos naturales para las actividades diarias del conjunto de la Universidad, pero también fuera de ella se identifican impactos tales como el adecuado manejo de la biodiversidad en zonas de explotación agrícola, el inadecuado uso y conservación de los recursos, la contaminación atmosférica y la salud pública, el uso de residuos de patrones genotóxicos.

Por otra parte se encuentra que una falencia en cuanto al tema es la inadecuada aplicación de la norma existente para cada uno de los aspectos ambientales que no están identificados.

c) ¿Cómo director de grupos de investigación, ha conformado equipos interdisciplinarios para abordar problemáticas ambientales o integrales? ¿Cree que es importante el trabajo de varias disciplinas en la solución de problemáticas ambientales a través de la investigación? ¿Por qué?

Según la información obtenida los directores consideran de importancia el tema de la interdisciplinariedad en la investigación de problemas ambientales ya que estos requieren de distintas perspectivas, es casi obligatorio y la Universidad al poseer diferentes disciplinas académicas es potencial solucionador de estos problemas a través de grupos interdisciplinarios, no solo de diferentes disciplinas científico técnicas sino también como parte importante de las Ciencias Sociales que describen o intentan describir el complejo funcionamiento de la sociedad, es

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	79 de 94

importante resaltar la relevancia que le dan al tema las Ciencias Sociales en el trabajo de investigación sobre problemas ambientales, pues son fundamentales a la hora de determinar los valores epistemológicos que determinan la cultura de la sociedad, describiendo que la problemática ambiental deriva de la escisión del conocimiento que lleva al otro a ser tomado como objeto justificando su uso y devastación sin tener en cuenta la supervivencia de las especies incluyendo el hombre.

La Universidad posee experiencias de trabajo interdisciplinario en otras materias y este ha sido exitoso, y en materia ambiental encontramos el grupo de Nanotecnología y Gestión Sostenible (NANOSOST), vemos pues que el trabajo interdisciplinario permite mayores avances en materia de investigación y evita que los problemas se vean de manera sesgada, lo que se convierte en obstáculo para la búsqueda de sus solución.

d) De acuerdo a su experiencia como director de grupos de investigación ¿considera importante y/o pertinente que haya directrices particulares que orienten el abordaje de la dimensión ambiental en los proyectos de investigación de la Universidad de Pamplona? Entendida la dimensión ambiental no solo como el impacto que puede generar la ejecución de estos proyectos. ¿Cómo podría incluir esas directrices?

Se da la importancia que debe tener la dimensión ambiental en los proyectos de investigación de la Universidad, traduciéndose esta como estrategias y políticas claras tendientes a disminuir los impactos causados por el desarrollo de los proyectos, como el manejo de sus residuos, planes operativos de gestión en materia ambiental para la ejecución de los proyectos, sin que estas sean un obstáculo para la calificación de nuevas propuestas de investigación a las convocatorias, la generación de conocimiento también debe conducirse al cumplimiento de la misión institucional en cuanto al tema ambiental y la Universidad debe apoyar con recursos estas iniciativas, además es de gran importancia que la Universidad siga el ejemplo de otras Instituciones en el País y en el mundo respecto a la apropiación de la dimensión ambiental en todos los aspectos de la vida académica y la investigación es el eje primordial del que parte la transformación del claustro.

e) ¿Qué recomendaría para solucionar los problemas ambientales observables dentro de la universidad a través de la investigación?

Las opiniones recogidas apuntan a la creación de un grupo especializado de seguimiento y control para el manejo de los residuos de todo tipo al interior de la Universidad y de sus laboratorios especialmente, los residuos de vertimientos líquidos no tienen un tratamiento actualmente y son uno de los problemas ambientales de la institución.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	80 de 94

También se confía en el programa de Ingeniería Ambiental donde está el personal experto o conocedor de cada uno de los temas para ver la mejor manera de crear estrategias que ayuden a mitigar impactos y solucionar problemas identificables, una estrategia planteada es la creación de un centro de investigaciones ambientales o en su defecto un macro proyecto como parte de la vicerrectoría de investigaciones en donde cada grupo aporte a un problema ambiental que puede solucionar desde su perspectiva profesional, desde la aplicación de sus líneas de investigación y teniendo en cuenta la opinión de quienes conocen sobre cada tema específico.

f) ¿Cuál o cuáles cree que son las mayores limitantes para la solución de los problemas ambientales desde la investigación en la universidad?

En la figura 33 se observa que las mayores limitantes son administrativas, es decir que no existe una estructura organizativa clara y con funciones definidas para la gestión ambiental en la Universidad y así mismo para la promoción de la investigación en materia ambiental por parte de la vicerrectoría de Investigaciones, o por otro lado los organismos encargados de este tema no apropian la responsabilidad que les compete y no desarrollan las funciones establecidas para mejorar el desempeño ambiental en toda la institución.

Figura 33. Limitantes.



Fuente: Autor (2015).

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	81 de 94

6.2.1.2 Lineamientos.

Es claro que la Universidad a pesar de contar ya con una Política Ambiental Institucional y algunos avances en materia de manejo de residuos sólidos especialmente peligrosos no ha avanzado en materia de inclusión de la dimensión ambiental en sus procesos misionales, en este caso la investigación. Una prioridad y una forma de avanzar es hacer esta inclusión en el eje investigativo por medio del presente programa de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004 estableciendo unos requisitos legales y así mismo identificando y valorando los impactos que causa la investigación, para la implementación de unos programas que ayudaran a mejorar el desempeño ambiental del conjunto de la universidad y serán pieza clave para la dinamización de un Sistema de Gestión Ambiental Universitario.

Teniendo en cuenta lo anterior y la información recolectada con la aplicación del instrumento se propone la creación o fortalecimiento de un organismo en materia de gestión ambiental conformado por representantes de la academia la investigación y la administración de la Universidad y de la carrera de ingeniería ambiental como asesores en donde se tomen decisiones serias y se creen estrategias a corto plazo con el ánimo de comenzar a incluir la dimensión ambiental en todos los aspectos de la actividad universitaria comenzando por la investigación.

Es así como deben crearse algunos programas orientados a fortalecer el desarrollo y mejoramiento de las condiciones ambientales de la institución por medio de la investigación interdisciplinar para lo cual la vicerrectoría de investigaciones podría diseñar una pequeña convocatoria en la que se evalúen propuestas de investigación tendientes a la solución de problemáticas ambientales locales bajo los siguientes parámetros:

- Propuesta hecha por dos o más grupos de investigación.
- Identificación y metodología para la solución de una problemática ambiental identificada al interior de la Universidad o en el entorno de esta.
- Participación de Jóvenes estudiantes de las disciplinas a las que pertenecen los grupos de investigación.

La línea estratégica y la Política Ambiental Institucional deben comenzar a dinamizar a través de la conformación y puesta en marcha de varios comités de voluntarios.

- Comité de educación ambiental para Docentes investigadores y Administrativos.
- Comité técnico de gestión ambiental.

Estos a su vez se recogen en el Grupo Administrativo en Gestión Ambiental y Sanitaria que establecerá las funciones y responsabilidades así como la formulación de planes de acción que se cumplan en el corto y mediano plazo, es

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	82 de 94

importante aprovechar el espacio de reforma estatutaria que adelanta la Universidad para incluir en él la dimensión ambiental justificando los avances y responsabilidades que la institución asumirá en sus nuevas misión y visión.

7. PROGRAMAS.

Con base en el análisis de los impactos encontrados y las prácticas ambientales existentes se establecieron algunos programas tendientes a mejorar y/o fortalecer la gestión ambiental orientada a disminuir los impactos ambientales causados por el ejercicio investigativo, estos se relacionan a continuación y contienen los objetivos y metas ambientales establecidos para hacer el seguimiento y la medición de la correcta implementación de cada uno, con el ánimo de disminuir en la cantidad de recursos que se podrían necesitar para el desarrollo de los programas, se propone que las acciones y/o actividades se desarrollen por parte de estudiantes en la modalidad de trabajo social, trabajo de grado a nivel pregrado, semilleros de investigación y Colectivos Ambientales de la Universidad.

7.1 Uso eficiente de energía.

	USO EFICIENTE DE ENERGIA	Versión 1.0
Normativa	<p>Decreto 3683 de 2004 Por el cual se establecen estrategias direccionadas al uso racional de la energía.</p> <p>Decreto 3450 de 2008 Por el cual se establece la obligación de cambiar las fuentes de iluminación de baja eficacia lumínica, utilizando fuentes de mayor eficacia lumínica y bajo consumo de energía.</p> <p>Ley 697 de 2001 por la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía se promueve el uso de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.</p>	
Justificación	<p>El uso de la energía eléctrica en todas las instituciones educativas de educación superior debería ser manejado de la forma más integral conforme a la normativa vigente, estas deben ser ejemplo a seguir en la formulación e implementación de Programas Institucionales de Uso Eficiente y Ahorro de la Energía Eléctrica, comenzando por determinar la eficiencia actual en cuanto a consumo de energía en el ejercicio investigativo de la universidad puesta esta genera un impacto significativo en el uso de los recursos naturales.</p>	
Alcance	<p>Este programa se estructura para todo el eje investigativo de la Universidad de Pamplona, comprendido por las oficinas administrativas y los laboratorios especializados que se usan por los grupos de investigación, con su posible aplicación al conjunto de la Universidad</p>	

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	83 de 94

Objetivo:	Fomentar las buenas prácticas en el uso de la energía través de las disposiciones de ley en busca de mejorar el desempeño ambiental buscando cumplir los requisitos legales identificados.		
Meta:	Desarrollar e implementar un plan de uso eficiente y ahorro de energía en los laboratorios de la Universidad de Pamplona.		
Indicador:	Disminución en costos por uso de energía eléctrica por parte de la universidad. Cumplimiento adecuado de la normativa referente al uso de energía eléctrica en el ejercicio investigativo de la Universidad.		
Acción	Responsable	Recursos	Fecha límite de cumplimiento
Diagnostico detallado del consumo de energía eléctrica en los laboratorios	SGA	No aplica	Primer trimestre de 2016.
Determinar si existen reglamentaciones en el uso de equipos de alto consumo eléctrico.	SGA	No aplica	Primer trimestre de 2016
Determinar el estado de la red eléctrica y su optimización.	SGA Ingeniería eléctrica	Recursos provenientes de proyectos de investigación y de grado de carreras afines.	Primer semestre de 2016
Formulación de un programa de Uso Eficiente y Ahorro de energía eléctrica.	SGA	Recursos provenientes de proyectos de investigación y de grado de carreras afines.	Primer semestre de 2016

7.2 Uso eficiente de agua.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	84 de 94

Normativa	<p>Decreto 3930 de 2010 En cuanto a usos del agua, residuos líquidos y vertimientos al recurso hídrico.</p> <p>Decreto 3100 de 2003 En cuanto a las tasas retributivas por el uso directo del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales.</p> <p>Ley 373 de 1997 Por la cual se reglamenta el establecimiento del Programa para uso Eficiente y Ahorro de Agua.</p> <p>Resolución 631 de 2015 por la cual se establecen los parámetros mínimos y valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y sistemas de alcantarillado.</p>		
Justificación	<p>Según la identificación y la valoración impactos ambientales, los vertimientos líquidos son los más significativos que posee el ejercicio investigativo en la Universidad, y pesar de contar con instalaciones que podrían ser adecuadas para el tratamiento primario de las aguas servidas, estas no funcionan y dichos vertimientos son directos a las fuentes de agua, se hace necesario entonces establecer un programa de uso eficiente y ahorro del recurso hídrico que conlleve al mejoramiento de la calidad de los vertimientos desde el ahorro de agua en las practicas investigativas hasta el tratamiento al final del ciclo antes de ser emitidas a las corrientes de agua.</p>		
Alcance	<p>El siguiente programa se diseña para los laboratorios de investigación de la Universidad de Pamplona, con la posibilidad de ser replicado en otros laboratorios.</p>		
Objetivo:	<p>Disminuir el consumo de agua y los vertimientos líquidos, traduciéndose en costos por vertimientos y mejores prácticas ambientales de uso del recurso.</p>		
Meta:	<p>Lograr por medio de la estrategia adecuada (investigación y gestión) la disminución del impacto causado al recurso agua por las actividades y /o procesos que se llevan en los laboratorios de investigación, así mismo a largo plazo las aguas servidas producidas en los laboratorios y mezcladas en el sistema de alcantarillado de la Universidad deben ser tratadas al interior de esta antes de ser emitidas a una corriente natural.</p>		
Indicador:	<p>Disminución de la valoración del impacto llegando a mediano plazo de alto a medio, y en el largo plazo de medio a bajo.</p>		
Acción	Responsable	Recursos	Fecha límite de cumplimiento
Diagnostico de uso de agua e infraestructura	SGA	No aplica	Primer trimestre de 2016
Uso de sistemas ahorradores de agua (grifos, filtros, etc.)	SGA	Cotizaciones del cambio de sistema, trabajo social y de grado de estudiantes de	2016

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	85 de 94

		ingeniería Ambiental	
Determinación de la viabilidad de dar funcionalidad a la Planta de tratamiento	SGA	\$10.000.000	2017
Campañas de sensibilización en uso del recurso hídrico y buenas prácticas ambientales	Grupo de educación ambiental Vicerrectoría de investigaciones	\$200.000	Primer trimestre de 2016.

7.3 Manejo de Residuos Sólidos.

	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	Versión 1.0
Normativa	<p>Decreto 2981 de 2013 En cuanto a la responsabilidad de los generadores de residuos en su adecuado manejo antes de la recolección.</p> <p>Decreto 838 de 2005 El cual reglamenta los procedimientos, criterios, metodología y controles en la disposición de los residuos.</p> <p>Decreto 2676 de 2000 En cuanto al Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares.</p> <p>Decreto 4741 de 2005 Prevención en la generación de residuos o desechos peligrosos, y el manejo de lo generado garantizando la salud humana.</p> <p>Ley 1672 de 2013 En cuanto a la gestión y manejo de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).</p> <p>Resolución 1511 de 2010 Por la cual se establece el procedimiento para el manejo de residuos de bombillas.</p> <p>Resolución 1512 de 2010 Por la cual se reglamenta la gestión de residuos de computadores y periféricos.</p>	
Justificación	<p>La Universidad actualmente posee un Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Hospitalarios (PGIRSH) el cual se encarga del adecuado manejo y disposición de los residuos Peligrosos (Biosanitarios) que se generan en los laboratorios, sin embargo se evidencia que aun no existen buenas prácticas en el seguimiento de los procedimientos de manejo establecidos por el plan para</p>	

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	86 de 94

	cada laboratorio, por lo que se hace necesario fortalecer esta gestión a través de programas de educación y capacitación en el manejo de residuos peligrosos y ordinarios, así como en el aprovechamiento de los residuos que permiten tal fin.		
Alcance	Este programa se implementa para el mejoramiento de los aspectos que presentan falencias actualmente en el PGIRSH de la Universidad.		
Objetivo:	Fortalecer la gestión del Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Peligrosos.		
Meta:	Disminuir el impacto que causan los vertimientos líquidos por mal manejo y/o disposición de residuos químicos, aumentar la cantidad de residuos aprovechados por la Universidad.		
Indicador:	Residuos químicos (I)=Reactivos preparados(I)- Reactivos Usados (I) Recursos obtenidos del aprovechamiento de materiales desechados.		
Acción	Responsable	Recursos	Fecha límite de cumplimiento
Diagnostico de uso de líneas de residuos químicos en cada laboratorio.	SGA, trabajo social ingeniería ambiental	No aplica	2016
Diagnostico general de la estructura, funcionamiento y requisitos legales del PGIRSH	SGA, PGIRSH, trabajo social Ingeniería ambiental	No aplica	2016
Capacitación Personal de aseo sobre la separación de residuos	SGA, trabajo social ingeniería ambiental	\$200.000	Primer trimestre de 2016.

7.4 Educación Ambiental.

	EDUCACIÓN AMBIENTAL	Versión 1.0
Normativa	Ley 1549 de 2012 Establece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el Desarrollo Territorial. Decreto 1743 de 1994 Por el cual se instituye el Proyecto de Educación	

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	87 de 94

	<p>Ambiental para todos los niveles de educación formal.</p> <p>Acuerdo 004 de 2015 Por el cual se adopta la Política Ambiental de la Universidad de Pamplona.</p>		
Justificación	<p>La educación ambiental mas allá de ser una cátedra virtual para los estudiantes del alma mater, debe ser extensiva todos los participante de la comunidad académica, el eje investigativo puede tomar la iniciativa en la inclusión de la dimensión ambiental por medio de la educación ambiental con administrativos y docentes, apoyados la Política Ambiental Institucional en sus programas de Educación para el Desarrollo Sostenible, Responsabilidad Administrativa Ambiental; y de Conocimiento, uso y preservación de los recursos naturales.</p> <p>Los programas de uso adecuado de agua, energía, y manejo de residuos sólidos deben apoyarse en estrategias agresivas de educación ambiental que formen a todo el personal del eje investigativo de la Universidad Compuesto por Administrativos, Grupos de investigación y sus semilleros como base para la inclusión de la pro actividad en la formulación ideas que solucionen los problemas ambientales del entorno de la Universidad.</p>		
Alcance	<p>Este programa se diseña para el conjunto de la Universidad apoyado por la vicerrectoría de investigaciones y un comité de educación ambiental establecido ejecute las estrategias de educación ambiental propuestas en la Política Ambiental Institucional.</p>		
Objetivo:	<p>Fomentar el uso de buenas prácticas ambientales, formulación de planes de operativos de gestión ambiental y disminución de impactos en cada proyecto.</p>		
Meta:	<p>Inclusión de aspectos ambientales en los grupos de investigación orientados según las consideraciones recogidas en la encuesta.</p>		
Indicador:	<p>Documentos</p>		
Acción	Responsable	Recursos	Fecha límite de cumplimiento
Taller de formación en uso de agua.	SGA, Comité de educación ambiental	80.000	2016
Taller de formación en uso de energía	SGA, Comité de Educación ambiental	80.000	2016
Taller de formación en manejo de residuos sólidos	SGA, Comité de Educación Ambiental	80.000	2016
Taller de formación en investigación ambiental en diferentes temáticas	SGA, Comité de Educación Ambiental	80.000	2016

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	88 de 94

Estrategia de vice investigaciones para dinamizar la educación ambiental y la inclusión de aspectos ambientales más detallados en las propuestas investigativas.	SGA, comité de educación ambiental, Vicerrectoría de Investigaciones	No aplica	2016
--	--	-----------	------

Para dinamizar la puesta en marcha de estos programas así como de la propuesta de inclusión de la dimensión ambiental en el sistema de Gestión Ambiental Universitario se plantea un plan de acción que se presenta en los anexos.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	89 de 94

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Se realizó la revisión ambiental dando cuenta de las falencias que presenta el eje investigativo en cuanto a la adecuada gestión ambiental, los aspectos ambientales no está identificados plenamente y las practicas ambientales existentes no son las adecuadas teniendo en cuenta que ya se habla de un Sistema de Gestión Ambiental Universitario.
- Los requisitos ambientales legales que debe cumplir la Universidad se alcanzan en menor medida pues solo se cumple con aquellos referentes a residuos sólidos mientras que los demás aspectos no tienen la atención adecuada.
- No existe de manera clara una estructura definida para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental Universitario así como las estrategias inherentes a este para que la Universidad cuente con la herramienta.
- El Grupo Administrativo en Gestión Ambiental y Sanitaria debe establecer los comités u organismos competentes para la revisión de la dimensión ambiental en toda la Universidad, a través de un comité técnico, y un comité de educación y gestión ambiental que muestren avances significativos en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental Universitario.
- La Gestión Ambiental no solo debe ser vista como el conjunto de programas que mejoraran el desempeño ambiental de la institución en términos técnicos y legales, sino también como una estrategia para la construcción de una cultura ambiental universitaria orientada a alcanzar una universidad sustentable con el entorno en que se desarrolla.
- La investigación es la base fundamental para mejoramiento de la calidad académica de la Universidad, en materia ambiental esta debe fortalecer los esfuerzos para el mejoramiento de la cultura ambiental al interior de esta así como en su entorno.
- La dimensión ambiental incluida en cada proceso investigativo de la Universidad y estructurada en los programas de gestión ambiental que se puedan proponer es una ventaja para la institución en materia de nuevas alianzas para el desarrollo de proyectos conjuntos y para el procesos de acreditación que esta pueda adelantar.
- El programa de gestión ambiental propuesto es un modelo que puede ser replicado con mayor detenimiento en las demás dependencias de la Universidad de Pamplona, como una forma de dar celeridad al procesos de implementación del Sistema de Gestión Ambiental Universitario.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	90 de 94

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Abraín Sánchez, R. Sistemas de Gestión Ambiental en las universidades españolas, caso de estudio: diagnóstico ambiental de los edificios de gerencia y rectorado de la Universidad de Vigo, España 2013.
- Acosta, L. El reto de incluir la dimensión ambiental en los currículos de química. Universidad del Valle. Colombia, 2010.
- Ávila Galarza, A. La educación ambiental a nivel superior, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.
- Benavidez, G F. Sistematización de la dimensión ambiental en la Universidad de Caldas como un medio para generar un sistema de gestión ambiental de la institución. Revista Luna Azul. ISSN 1909 – 2474. Colombia, 2007.
- Cárdenas, M. Incorporación de la perspectiva ambiental en las universidades peruanas. Ministerio del ambiente. Perú, 2014.
- Cultura y Ambiente, Instituto De Estudios Ambientales – IDEA Universidad Nacional, encontrada en: <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/IDEA/2007225/lecciones/capitulo2/39-propuestadecapacitacion.htm>
- Delgado G, D. La dinámica ambiental en el contexto territorial. Universidad de Medellín. Colombia, 2002.
- Eschenhagen, María Luisa. (2007). Las cumbres ambientales internacionales y la educación ambiental. OASIS, Sin mes, 39-76.
- Estrategia de Fortalecimiento de la Ciencia, la Tecnología y la Educación para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres, Ministerio del Interior, DNP, COLCIENCIAS, Ingeominas, Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación Nacional , Bogotá D.C. diciembre de 2002.
- Forero R, L.N. Proyecto ambiental universitario: “reducción del consumo de papel y tintas en las oficinas”. Universidad Colegio Mayor de Bogotá. Colombia, 2009.
- Franco Núñez, A. Inclusión de la dimensión ambiental en el currículo escolar del núcleo educativo número veintiuno en el municipio de Buena Vista, vereda Río Verde – Quindío. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. 2008.
- Gligo, Nicolo. La dimensión ambiental en el desarrollo de América latina. CEPAL, 2001.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	91 de 94

- Holguín Aguirre, T. Estrategia para la inclusión de la dimensión ambiental, como un sistema de gestión académico administrativo en la educación superior. Facultad de ciencias de la educación. Universidad Libre. Colombia, 2011.
- ICONTEC. Guía para la Ejecución de la Revisión Ambiental Inicial (RAI) y del Análisis de Diferencias (GAP ANALYSIS), como parte de la implementación y mejora de un Sistema de Gestión Ambiental. Guía Técnica Colombiana, GTC 93.
- ICONTEC. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso. Norma Técnica Colombiana, NTC-ISO 14001.
- Mora Penagos, W. La inclusión de la dimensión ambiental en la educación superior: un estudio de caso en la facultad de medio ambiente de la universidad distrital de Bogotá. Universidad de Sevilla. España, 2011.
- Rojas Rojas, J.M. Proyectos Ambientales Universitarios – PRAU’s, lineamientos teóricos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. MADS, 2007.
- Romero Carrión, V. Santibáñez Sánchez, M. Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 en instituciones educativas de nivel superior del Perú. Perú 2006.
- Suarez Arias, A L. Análisis Comparativo de las Concepciones del Profesorado Sobre la Dimensión Ambiental en el Currículo de Trabajo Social y la Licenciatura en Biología y Educación Ambiental de la Universidad de Quindío Colombia. Universidad de Valencia. España.2013.
- Universidad de Granada. Sistema de Gestión Ambiental de la UGR, disponible en:
http://dcab.ugr.es/pages/unidad_calidad_ambiental/sistema_gestion_ambiental_ugr.
- Universidad Industrial de Santander. Sistema de Gestión Ambiental, disponible en:
<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/manuales.html>.
- Universidad Libre. Sistema de Gestión Ambiental Académico Administrativo de la Universidad Libre SIGAUL, disponible en:
<http://www.unilivre.edu.co/sga/noticias/150-sistema-de-gestion-ambiental>.
- Universidad Nacional Sede Manizales. Sistema de Gestión Ambiental, disponible en <http://sga.manizales.unal.edu.co>.

	Propuesta trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Ambiental	Código	1.1 00
		Página	92 de 94

- Universidad Politécnica de Valencia. El Proceso de Implantación del Sistema de Gestión Ambiental en la Universidad Politécnica de Valencia, España 2009.