



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES (CAREN)**

CARRERA DE INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**MODELO DE ECOSANEAMIENTO PARA SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA
SOCIAMBIENTAL DE LA FACULTAD CAREN: CASO DE DESVIACIÓN DE
ORINA.**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del título de Ingeniero en Medio
Ambiente

Autor:

Naranjo Tapia Nelson Geovanny

Director:

PhD. Córdova Yanchapanta Vicente de la Dolorosa

Latacunga - Ecuador

Agosto, 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo, Naranjo Tapia Nelson Geovanny declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“MODELO DE ECOSANEAMIENTO PARA SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA SOCIAMBIENTAL DE LA FACULTAD CAREN: CASO DE DESVIACIÓN DE ORINA.”** siendo el PhD. Vicente de la Dolorosa Córdova Yanchapanta director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

.....
Naranjo Tapia Nelson Geovanny
Número de C.I. 0503840340

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“MODELO DE ECOSANEAMIENTO PARA SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA SOCIAMBIENTAL DE LA FACULTAD CAREN: CASO DE DESVIACIÓN DE ORINA.”, de Naranjo Tapia Nelson Geovanny, de la carrera de Ingeniería en medio ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN) de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto del 2017

El Tutor

.....
PhD. Vicente Córdova
CC: 180163492-2

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebra **NARANJO TAPIA NELSON GEOVANNY**, identificada con C.C. N° **0503840340** de estado civil **soltero** y con domicilio en el **Cantón Pujilí, Calle Pichincha y Avenida Velasco Ibarra**, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería de Medio Ambiente**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **Proyecto de Investigación** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. -

Fecha de inicio de carrera: Octubre 2010

Fecha de finalización: Agosto 2017

Aprobación HCA. - 26 Octubre 2016

Tutor. - PhD. Vicente Córdova

TEMA: “MODELO DE ECOSANEAMIENTO PARA SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA SOCIAMBIENTAL DE LA FACULTAD CAREN: CASO DE DESVIACIÓN DE ORINA”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que

establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA**

CESIONARIA a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA

Podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 4 días del mes de Agosto del 2016.

.....

.....

Naranjo Tapia Nelson Geovanny

Ing.MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CEDENTE

EL CESIONARIO

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN); por cuanto, el postulante: Naranjo Tapia Nelson Geovanny con el título de Proyecto de Investigación: “**MODELO DE ECOSANEAMIENTO PARA SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA SOCIAMBIENTAL DE LA FACULTAD CAREN: CASO DE DESVIACIÓN DE ORINA.**”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, agosto del 2017

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Nombre: Ing. José Andrade Mg
CC: 050252448-1

Lector 2
Nombre: Ing. Marco Rivera
CC: 050151895-5

Lector 3
Nombre: Ing. Cristian Lozano Mg
CC: 060360931-4

AGRADECIMIENTO

Como parte de mi formación integral he logrado desarrollar el valor de la gratitud, en tal virtud; quiero dejar constancia de ella a la Universidad Técnica de Cotopaxi y de manera particular a los docentes de la facultad CAREN, de quienes he recibido conocimientos, consejos, apoyo y una serie de elementos que contribuyeron a mi profesionalización.

Nelson Geovanny

DEDICATORIA

Todos los éxitos alcanzados en mi vida personal y académica, tiene como gestores principales y fundamentales a mis queridos padres, a ellos les dedico un triunfo más, en la espera de que podamos seguir compartiendo conquistas y alegrías alcanzadas con su luz, guía y apoyo constante.

Nelson Geovanny

UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

(CAREN)

“MODELO DE ECOSANEAMIENTO PARA SOSTENIBILIDAD Y RESILIENCIA SOCIAMBIENTAL DE LA FACULTAD CAREN: CASO DE DESVIACIÓN DE ORINA.”

Autor: Naranjo Tapia Nelson Geovanny

RESUMEN

La investigación se basa en la necesidad de disponer de un modelo de eco saneamiento para la sostenibilidad y resiliencia socio ambiental en la facultad CAREN, en donde se propongan acciones que disminuyan el alto impacto socio ambiental causado por un inadecuado manejo de efluentes orgánicos nitrogenados (orina). El problema se produce por que no se ha generado en la población una verdadera conciencia ambiental. Se continúan desarrollando actividades que generan grandes desastres que contaminan el medio ambiente de manera específica en la facultad CAREN. Como objetivo se busca reducir el impacto socio ambiental por disposición de orina en la facultad CAREN mediante un modelo de ecosaneamiento. Se establece el riesgo sanitario y se determina la liberación de aguas residuales. Se definió un modelo de gestión de liberación de orina al ambiente, identificando usos en la sostenibilidad productiva, y se operacionalizó el diseño y prototipo del sistema separador de orina. La metodología se basó en un trabajo de campo, mediante la aplicación de una encuesta en donde los estudiantes aprueban la implementación de un modelo de ecosaneamiento, identificando elementos que contaminan el ambiente. Se ha logrado establecer la existencia de un riesgo sanitario el mismo que puede ser mitigado con el modelo de gestión propuesto. La producción de orina actual es de 1 m³ por día, la misma que es desviada hacia un tanque recolector. La disposición final de la orina es con fines agrícolas para aprovechar su alto contenido de nitrógeno, potasio, calcio y fósforo, liberándolo en un cultivo de pasto con un superficie de 1 ha.

Palabras clave: Modelo, Ecosaneamiento, Sostenibilidad, Resiliencia, Socio ambiental, Orina.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

(CAREN)

“ECOSANATION MODEL FOR SUSTAINABILITY AND SOCIAL ENVIRONMENTAL RESILIENCE AT THE CAREN FACULTY: URINE DEVIATION CASE”

Author: Naranjo Tapia Nelson Geovanny

ABSTRACT

The research is based on the need to have an eco-sanitation model for sustainability and socio-environmental resilience in the CAREN Faculty, where actions that reduce the high socio-environmental impact caused by inadequate management of organic nitrogenous effluents (urine) were proposed. The problem occurs because no real environmental awareness has been generated in the population. Activities that produce huge disasters which pollute the environment in a specific way in the CAREN Faculty continue to be developed. The aim of this research is to reduce the socio-environmental impact of urine disposal in the CAREN Faculty through an eco sanitation model. It establishes the sanitary risk determines the release of wastewater. A model of management of urine release to the environment was identified, identification of uses in productive sustainability, and the design of a prototype of the urine separator system was operationalized. The methodology was based on fieldwork, through the application of a survey which shows the students' approval about the implementation of an eco sanitation model that identifies elements that pollute the environment. It has been possible to establish the existence of a sanitary risk that can be mitigated with the proposed management model. The current production of urine is 1 m³ per day, which is diverted to a collection tank. The final disposal of the urine is for agricultural purposes to take advantage of its high content of nitrogen, potassium, calcium, and phosphorus, releasing it in a grass culture with a surface of 1 ha.

Keywords: Model, Ecosanation, Sustainability, Resilience, Environmental partner, Urine.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ÍNDICE.....	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
5.1 Formulación del problema	5
5. OBJETIVOS.....	5
6.1 General.....	5
6.2 Específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	8
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	14
8.1 MEDIO AMBIENTE.....	14

8.1.1	Daño ambiental.....	15
8.1.2	Contaminación medio ambiente	15
8.1.3	Efectos del nitrógeno en el ambiente.....	16
8.1.4	Conciencia ambiental	17
8.1.5	Desarrollo Socio ambiental	17
8.2	ECOSANEAMIENTO.....	18
8.	HIPÓTESIS:	22
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	22
10.1	Modalidades de investigación	23
10.2	Métodos	23
10.3	Técnica	23
10.4	Instrumento.....	23
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	26
11.1	Percepción del impacto socio-ecológico y riesgo sanitario de la gestión de desechos en la facultad CAREN.	26
11.1.1	¿Cuál es su género?	26
11.1.2	¿Conoce usted acerca del impacto ambiental que causa la gestión de desechos humanos en el Campus Salache?.....	28
11.1.3	¿Qué impactos ambientales puede identificar?	29
11.1.4	¿Conoce a donde se desfogan los desechos humanos en el campus Salache? ...	30
11.1.5	Si conoce, indique el destino de los desechos.	31

11.1.6	¿Conoce que tipo de infraestructura sanitaria existe en el campus Salache?	32
11.1.7	Si conoce el tipo de infraestructura sanitaria existe en el campus Salache, por favor identifíquela.....	33
11.1.8	Ha escuchado sobre ecosaneamiento.....	34
11.1.9	Señale su concepto más aproximado para ecosaneamiento.....	35
11.1.10	¿Cree que se puede implementar ecosaneamiento en el campus Salache?.....	36
11.1.11	¿Le gustaría que se genere y aplique un proyecto piloto de ecosaneamiento en el Campus Salache?	37
11.2	Riesgo sanitario en la Facultad CAREN.....	38
11.3	Modelo de gestión de liberación de orina al ambiente.....	43
11.3.1	Cuantificación de producción de orina.....	43
11.3.2	Sistema de Recolección y orina.....	44
11.4	Identificación de características químicas de la orina.....	44
11.4.1	Identificación de usos de la orina en la sostenibilidad productiva.....	46
11.4.2	Determinación de usos alternativos de la orina en la Facultad CAREN.....	46
11.4.3	Análisis de usos de la orina para la sostenibilidad productiva.....	46
11.5	Operacionalización el diseño y prototipo de un urinario separador.....	47
11.5.1	Diseño del urinario	47
11.5.2	Diseño del almacenamiento.....	47
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):	50
12.1	Impactos técnicos	50

12.2	Impactos sociales.....	50
12.3	Impactos ambientales	50
12.4	Impactos económicos	50
12.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:.....	51
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
14.1	Conclusiones	52
14.2	Recomendaciones.....	52
14.	BIBLIOGRAFÍA.....	53
15.	ANEXOS.....	55

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Modelo de Ecosaneamiento para sostenibilidad y resiliencia sociambiental de la facultad CAREN: Caso desviación de orina.

Fecha de inicio:

Abril 2017

Fecha de finalización:

Agosto 2017

Lugar de ejecución:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales CAREN

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales CAREN

Carrera que auspicia:

Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente

Equipo de Trabajo:

Tutor de Titulación:

PhD. Vicente de la Dolorosa Córdova Yanchapanta

Lector N° 1

Ing. MSc. José Andrade

Lector N° 2

Ing. Marco Rivera

Lector N° 3

Ing. MSc. Cristian Lozano

Coordinador:

Apellidos y Nombres: Naranjo Tapia Nelson Geovanny

Cédula: 0503840340

E mail: nelson.naranjo0@utc.edu.ec

Teléfono: 0983052950

Área de Conocimiento:

Saneamiento ambiental

Línea de investigación:

Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Impactos ambientales

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se basa en la necesidad proponer acciones que disminuyan el alto impacto socio ambiental causado por un inadecuado manejo de efluentes orgánicos nitrogenados (orina). La orina constituye una potencial fuente de contaminación tanto para el medio ambiente circundante, así como para la salud de quienes desarrollan sus actividades académicas en la carrera.

La separación de desechos ofrece importantes aportes ya que trata un elemento que no ha sido analizado a profundidad. Es necesario ofrecer un modelo de eco saneamiento para la sostenibilidad y resiliencia socio ambiental en la facultad CAREN. No implica un retroceso tecnológico, sino un innovador modelo de sostenibilidad como alternativa a los modelos sanitarios convencionales.

El análisis del impacto socio ambiental causado por un inadecuado manejo de efluentes orgánicos nitrogenados permitirá un aporte práctico. El estudio aportará con un modelo de gestión de desechos humanos sostenible basado en un proceso de ecosaneamiento que elimine las posibilidades de contaminación ambiental.

La investigación, generará un importante aporte metodológico. Los elementos que se describan se podrán diseñar, aplicar y evaluar distintas metodologías que optimicen la calidad y cuidado del ambiente. La universidad así como de la sociedad en general, tiene problemas similares vinculando directamente el trabajo investigativo.

Tomando en cuenta que la composición de la orina consta de agua que representa aproximadamente el 95% de la orina, Urea que representa aproximadamente el 2,5%, Calcio, Magnesio, Potasio, Arginina, Aminoácidos, Biotina, Ácido ascórbico, Ácido fólico, Vitamina B6 y B12, Enzimas como amilasa y urokinasa, Corticosteroides, Nitrógeno, Amoniac, tomando en cuenta que constituyen un excelente aporte nutricional para la agricultura (2.5%).

La novedad científica se enmarca en que no se han desarrollado técnicas locales para la gestión y uso de residuos. Las estrategias deben mejorar el sistema sanitario actual. Sin esta alternativa, el problema generado sigue latente y aun sin visos de solución.

La relevancia social está determinada en los aportes que el tema planteado ofrece al cuidado del medio ambiente. Siendo fuente de vida y espacio de desarrollo humano y social. Aporta a

la formación y experiencia tanto de docentes como de estudiantes. Permite disponer de la suficiente información, teórico-práctico en beneficio de su posterior ejercicio profesional.

Una de las principales limitaciones para la ejecución del proyecto es el escaso tiempo disponible. Sin embargo, con una adecuada planificación de las actividades se lograra superar este elemento que podría afectar el éxito del proyecto.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos en la Facultad CAREN están distribuidos de la siguiente manera:

Tabla. 1 Beneficiarios directos e indirectos
Fuente: Secretaria Académica de la Facultad “CAREN”

PERIDO OCT16-MAR17		PERIODO OCT16-MAR17	
FEMENINO	MASCULINO	CARRERAS	TOTAL
182	144	AGROINDUSTRIAL	326
190	160	AGRONOMICA	350
315	227	MEDIO AMBIENTE	542
209	132	ECOTURISMO	341
265	235	VETERINARIA	500
1161	898	TOTAL	2059

Elaborado por: Investigador

DOCENTES	FEMENINO	MASCULINO
TOTAL	20	59

Elaborado por: Investigador

Beneficiarios Indirectos Visitantes al campo Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Facultad Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

A nivel mundial aún no se ha generado en la población una verdadera conciencia ambiental. Se continúan desarrollando actividades que generan grandes desastres que contaminan el medio ambiente. La gran mayoría de países han dispuestos cambios estructurales y han reformado sus

normativas legales y jurídicas. Se ha logrado burlar los controles para mantener espacios de desalajo de desechos directamente al ambiente sin ningún tratamiento previo. En la mayoría de casos por evitar inversiones en este sentido.

En el Ecuador no se vive una realidad distinta. La falta de infraestructura ambiental y de saneamiento. La ausencia de políticas que en el mediano y largo plazo desarrollen proyectos de saneamiento. Se mantienen prácticas tradicionales de evacuación de aguas servidas directamente al ambiente. Esto ocasiona un gran daño ambiental no solamente para el ecosistema circundante. Puede convertirse en un foco infeccioso que genere problemas de salud de los habitantes de un determinado sector.

La Universidad Técnica de Cotopaxi, consiente de su realidad y sobre todo su compromiso social ha emprendido una serie de acciones. La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales CAREN ha generado el impulso para que sus estudiantes desarrollen proyectos que promuevan el ecosaneamiento. En un marco de sostenibilidad y resiliencia socio ambiental. En las investigaciones interactúan todos los actores educativos. Buscando un mantenimiento adecuado e integral de las instalaciones Universitarias.

5.1 Formulación del problema

Alto impacto socio ambiental por inadecuado manejo de efluentes orgánicos nitrogenados

5. OBJETIVOS

6.1 General

Reducir el impacto socio ambiental por disposición de orina en la facultad CAREN mediante un modelo de ecosaneamiento.

6.2 Específicos

Establecer el riesgo sanitario en la Facultad CAREN determinando la liberación de aguas negras.

Definir un modelo de gestión de liberación de orina al ambiente.

Identificar usos de la orina en la sostenibilidad productiva.

Operacionalizar el diseño y prototipo de un urinario separador.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	DESCRIPCIÓN
<p>Establecer el riesgo sanitario en la Facultad CAREN determinando la liberación de aguas negras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Definir el entorno geográfico -Definir el entorno social -Determinación de la población actual 	<ul style="list-style-type: none"> -Croquis -Mapas -Modelos 	<p>-Definir el entorno geográfico y social</p> <p>Las características de la población se la efectuará utilizando sistemas estadísticos que refieren datos sociales, académicos, culturales, entre otros de la población que asiste a la facultad CAREN determinando la liberación de aguas negras, para desde ahí tener la posibilidad de generar una propuesta que se ajuste a la realidad de población beneficiada con el proyecto.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> -Caracterizar el sistema actual de evacuación de aguas residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Parámetros del sistema actual de evacuación de aguas residuales. -Características sistematizadas 	<p>-Caracterizar el sistema actual</p> <p>La estructura del sistema actual de gestión estará basada en una importante sistematización de bibliografía, la cual será recopilada de diferentes fuentes tomando en cuenta el punto de vista de diferentes autores para lograr tener una base teórico-científica sólida que se adapta a la realidad, además se trabajara verificando la aplicabilidad en el campo donde se ejecuta el proyecto.</p>

	<p>-Identificar el proceso y destino de las aguas residuales.</p>	<p>-Esquemas de procesos.</p>	<p>-Identificación del proceso y destino de las aguas grises El sistema de almacenamiento dependerá de los niveles de volumen generado diariamente, para lo cual se remitirá a la información estadística disponible así como al diseño generado para la estructura física y operativa del proyecto, el destino final de la orina será su utilización en la agricultura para lo cual durante la ejecución del proyecto se deberá confirmar y verificar su aplicabilidad para garantizar que no tenga efectos nocivos y que garantice la productividad agrícola para la cual sea destinada.</p>
	<p>-Determinar el riesgo Sanitario.</p>	<p>-Riesgos ambientales -Plan de gestión de riesgos.</p>	<p>-Determinar el riesgo sanitario Evidentemente que toda acción genera riesgos, sin embargo se plantea una detección de los riesgos que generan los sistemas sanitarios que actualmente son utilizados y las ventajas de la generación del proyecto eco sanitario con baños separadores de orina.</p>
<p>Definir un modelo de gestión de liberación de orina al ambiente.</p>	<p>-Cuantificación de producción de orina</p>	<p>-Datos estadísticos actualizados en función de las matriculas por carreras. -Niveles de producción de orina diaria por persona determinados</p>	<p>-Cuantificación de producción de orina. El baño separador de orina está orientado en una primera instancia al de uso masculino, sin embargo se puede también efectuar una adaptación para que su aplicación también se aplique en los baños de las mujeres, para el cálculo de producción de orina persona7día se aplicaran sistemas estadísticos de</p>

			recolección y tabulación de datos que permitan disponer de información real entorno a la producción referida.
	-Dimensionamiento de los recolectores de orina.	-Planos -Esquemas	<p>-Dimensionamiento de los recolectores de orina</p> <p>La capacidad del sistema de eco saneamiento basado en la utilización de baños separadores de orina dependerá en primer lugar de la población por género que asiste a la facultad CAREN y a los volúmenes de orina calculados, esta información se ingresará en el sistema de diseño para determinar la capacidad que requiere el sistema, de acuerdo al sistema de gestión sanitaria en el ecuador para instituciones publica se determina que se requiere un baño por cada 50 personas como mínimo, sin embargo luego de los cálculos y estudios se deberá tomar la decisión técnica que se adapte a la realidad sin descuidar los parámetros y las operatividad del sistema.</p>

	-Diseño del modelo de gestión.	-Diseño -Proporciones -Modelo de gestión	<p>-Diseño del modelo de gestión</p> <p>El modelo de gestión se basa en un almacenamiento de base temporal, es decir antes de que sea utilizado en la agricultura dependerá del volumen, las características geográficas que determinaran el lugar del almacenamiento pero dispondrá de una estructura basada en parámetros técnicos y científicos para evitar que se produzca o se transforme en un foco de infección o contaminación, los datos de proporciones para lograr una dilución dependerá del estudio de campo y de laboratorio que determinen los procedimientos de tratamiento de la orina para ser utilizada en la agricultura, por lo tanto los datos serán registrados en una ficha técnicamente estructurada, una vez concluido el proceso investigativo se estructurará un informe en el que se sistematice de forma detallada el sistema y las estrategias para su aplicación en la facultad CAREN</p>
Identificar usos de la orina en la sostenibilidad productiva.	-Identificación de características químicas de la orina.	-Datos, proporciones y características.	<p>-Identificación de características químicas de la orina.</p> <p>Es necesario acudir a recursos bibliográficos para determinar mediante los resultados de un las características químicas de la orina.</p>

	-Determinación de usos alternativos de la orina.	-Determinación del uso agrícola.	<p>-Determinación de usos alternativos de la orina.</p> <p>Con la información bibliográfica y los resultados obtenidos se puede generar en la práctica una determinación de los usos que se le puede dar a la orina basados en la realidad y particularidades de la facultad CAREN</p>
	-Sistematización teórica de usos de la orina para la sostenibilidad productiva.	-Estructura de una propuesta de uso agrícola	<p>-Sistematización teórica de usos de la orina para la sostenibilidad productiva.</p> <p>Se puede estructurar una propuesta teórica para que la Universidad en algún momento considere implementar un proyecto agrícola sostenible que tome en cuenta a la orina como aporte de nutrientes.</p>
Operacionalizar el diseño y prototipo de un urinario separador.	-Diseño del sistema de recolección de orina	-Modelo digital	<p>-Diseño del urinario</p> <p>Para el trabajo de diseño se plantea el desarrollo de actividades basadas en sistemas computarizados como AUTO CAD que permita efectuar un modelo con simulaciones que por otro lado también va a permitir el cálculo de dimensiones y materiales necesarios para le ejecución del proyecto planteado.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Diseño del almacenamiento de la orina. -Construcción -Pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> -Tamaños, volúmenes, tipos de materiales. 	<p>-Diseño del almacenamiento, construcción y pruebas.</p> <p>Se trabajará teniendo como base las recomendaciones y directrices de la investigación de campo, la misma que, apoyados con técnicas como las fichas de observación se registrarán datos que serán verificados y confirmada su aplicabilidad en el lugar de los hechos tomando en cuenta que se requiere una proyección básica para la posterior construcción del sistema.</p>
--	--	---	--

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

En América Latina y el Caribe, 40 millones de personas no poseen acceso a fuentes mejoradas de agua para el consumo humano, 117 millones no utilizan instalaciones mejoradas de saneamiento y 36 millones aún defecan al aire libre (OMS/UNICEF, 2012). La falta de acceso universal al agua y saneamiento compromete el estado de salud de la población y el desarrollo sostenible de los países. La implementación de políticas públicas basadas en el enfoque de derechos humanos es importante para garantizar el acceso a los niveles de servicios de agua y saneamiento que permitan a las personas vivir sana y dignamente.

“Par lograr la consolidación de sociedades sanitarias sostenibles todas las naciones deben adoptar estrategias, acciones y planes para lograr el acceso universal al agua y al saneamiento, así como realizar las asignaciones presupuestarias necesarias para tal fin” (OMS-UNICEF, 2010)

Los gobiernos deben también reformular y fortalecer las estrategias y políticas de salud pública para poner de relieve la importancia del saneamiento básico como elementos de la prevención primaria de las enfermedades. En consulta con los actores sociales y promoviendo la investigación universitaria que generen propuestas y alternativas efectivas y sostenibles. En estrecha coordinación con las autoridades competentes locales, los gobiernos deben movilizar esfuerzos para priorizar y reducir las desigualdades que imperan entre las zonas urbanas y rurales con respecto al acceso al agua potable y saneamiento.

8.1 MEDIO AMBIENTE

“El medio ambiente es el conjunto de todas las cosas vivas que nos rodean. De éste obtenemos agua, comida, combustibles y materias primas que sirven para fabricar las cosas que utilizamos diariamente” (ONU, 2000)

El medio ambiente está constituido por infinidad de seres. Cada uno de una u otra forma aportan al mantenimiento en equilibrio de la vida y la naturaleza. El ser humano como parte de ella convive e interactúa con cada uno de los componentes del ambiente. Su participación de manera general e histórica no ha buscado un verdadero equilibrio. Se ha potenciado un desarrollo o evolución sin tomar en cuenta la realidad la que pertenece. Constituye un importante factor de generación contaminante que está destruyendo su propio entorno natural.

A comienzos del nuevo milenio, los líderes mundiales se reunieron en las Naciones Unidas. La reunión tuvo como finalidad construir una visión amplia con el fin de combatir la pobreza en sus múltiples dimensiones. Esa visión, que fue traducida en ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Los que constituyen el marco de desarrollo predominante para el mundo en el curso de los últimos 15 años.

El objetivo 7 busca garantizar la sostenibilidad del medio ambiente. En 2015, 91% de la población mundial utiliza una fuente de agua mejorada, en comparación al 76% en 1990. A nivel mundial, 2.100 millones de personas han obtenido acceso a saneamiento mejorado. El porcentaje de personas que defecan al aire libre se ha reducido casi a la mitad desde 1990.

8.1.1 Daño ambiental

“Toda acción, omisión, comportamiento u acto ejercido por un sujeto físico o jurídico, público o privado, que altere, menoscabe, trastorne, disminuya o ponga en peligro inminente y significativo, algún elemento constitutivo del concepto ambiente, rompiéndose con ello el equilibrio propio y natural de los ecosistemas” (Chacón. 2007:98)

Para algunos grupos humanos y sus legislaciones se toma en cuenta como un “daño ambiental” aquellos desastres de grandes magnitudes. Pueden resaltar ante la sociedad por medio de la prensa o medios de comunicación. Constituyen acciones que causan tremendos efectos negativos en la naturaleza.

Existen formas de daño ambiental que en el corto, mediano y largo plazo causan efectos muy significativos e irreversibles. Las practicas diarias de evacuación de desechos. El uso de sistemas de saneamiento que no han tomado en cuenta la necesidad de ejecutar estrategias que disminuyan el impacto. Se puede sugerir el uso de baños separadores o la verificación de la calidad del agua devuelta a la naturaleza con el uso de macro indicadores.

8.1.2 Contaminación medio ambiente

No se debe dejar de lado un tema tan importante como lo es la contaminación del medio ambiente, y menos tratándose de uno de los puntos medulares de la presente investigación, se entenderá como contaminación del medio ambiente como lo define (Aguilar. 2009:16) al decir que es:

“La presencia de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o bien, que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos. La contaminación ambiental también la incorporación a los cuerpos receptores de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, o mezclas de ellas, siempre que alteren desfavorablemente las condiciones naturales del mismo, o que puedan afectar la salud, la higiene o el bienestar del público.”

La interacción de vida que se produce en el ambiente es muy amplia y variada. Todos los seres vivos producen desechos que son expulsados hacia la naturaleza. El ser humano y su desarrollo industrial, técnico, tecnológico es gran productor de desechos físicos, químicos y biológicos. Producen grandes niveles de contaminación ambiental. Los procesos en gran medida pueden ser reducidos considerablemente con la investigación, selección y aplicación de estrategias alternativas. La implementación de urinarios separadores que permitan el uso de la orina con fines agrícolas y así puedan ser reutilizados de manera beneficiosa para la naturaleza.

8.1.3 Efectos del nitrógeno en el ambiente

El nitrógeno (N) es un nutriente esencial para los seres vivos. Es uno de los principales de compuestos vitales como aminoácidos, proteínas, enzimas, nucleoproteínas, ácidos nucleicos. Presente en las paredes celulares y clorofila en los vegetales.

Debido a la importancia del Nitrógeno en las plantas, junto al fósforo (P) y al potasio (K) se lo clasifica como macronutriente. Es, nutriente que en general más influye en el rendimiento y calidad del producto a obtener en la actividad agropecuaria.

Después que el nitrógeno ha desempeñado su propósito en organismos vivientes, se convierten en compuestos orgánicos ricos en nitrógeno. Los desperdicios, las partículas usadas y los cuerpos muertos se transforman en compuestos más simples. Disponibles para otras plantas y microorganismos.

Otras bacterias especializadas, en su mayor parte bacterias anaeróbicas convierten estas formas inorgánicas de nitrógeno de vuelta en gas nitrógeno. El cual es liberado a la atmósfera para empezar el ciclo otra vez.

8.1.4 Conciencia ambiental

El concepto de Conciencia Ambiental, formado por la palabra: “conciencia” que proviene del latín conscientia, se define según la Secretaría del Medio Ambiente (2012) como:

“...el conocimiento que el ser humano tiene de sí mismo y de su entorno; y la palabra “ambiente o ambiental”, se refiere al entorno, o suma total de aquello que nos rodea, afecta y condiciona, especialmente las circunstancias en la vida de las personas o la sociedad en su conjunto. El ambiente, comprende la suma de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar o momento determinado, que influyen en la humanidad, así como en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el cual se desarrolla la vida, sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos intangibles como la cultura.”(Secretaría del Medio ambiente. 2012:78)

La conciencia ambiental es el punto de equilibrio de determinación que tiene el ser humano con respecto a su aporte negativo para el deterioro del ambiente. Es la toma de conciencia de que si continúan sin proteger el medio ambiente, pronto se habrá destruido. Los daños en serán irreparables. Aún pueden establecerse acciones que permitan disminuir el ritmo de deterioro que en la actualidad se produce. Se trata de generar valores ambientales para que desde el hogar y las prácticas más sencillas y cotidianas. Generando estrategias que eviten la contaminación que en la actualidad se produce. Beneficiando directamente a las actuales y futuras generaciones.

8.1.5 Desarrollo Socio ambiental

“El objetivo al que debería tender el estilo de desarrollo de un país que se preocupe por el ser humano integral. Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua)” (S. Choren. 2008)

Para algunos grupos sociales el daño ambiental puede ser considerado como un riesgo lógico propio del desarrollo. En la actualidad existen metodologías y estrategias que permiten lograr un desarrollo importante. Se toma en cuenta el cuidado ambiente dentro de sus acciones. El

desarrollo no necesariamente debe ser vinculado directamente con contaminación. Para el efecto se generan propuestas como la del presente proyecto. Se plantea el uso de un sistema de ecosaneamiento. Mediante la distribución de dos fuentes de salida una para las excretas y otra para la orina. Los desechos pueden ser reutilizados con fines agrícolas.

8.2 ECOSANEAMIENTO

“...el enfoque de la Ingeniería sanitaria que tiene como propósito no utilizar agua o las menores cantidades posibles de ese recurso para la evacuación de desechos”. (Escalante. 2006:1)

El ecosaneamiento contribuye al cuidado y protección del medio ambiente desde varios frentes, la disminución considerable del uso de agua en la evacuación de desechos, disminuyendo el desperdicio generado por esta acción y evitando su uso innecesario, se promueve la práctica de tratamiento o reciclaje de este elemento vital para la vida.

El proyecto planteado busca y aplica alternativas que evitan la mezcla entre la orina y las heces fecales, para mejorar la capacidad de tratamiento y reciclaje del agua en otras actividades productivas, devolviendo al ambiente el agua en condiciones que no afecte la vida y la salud en el ecosistema.

Estos sistemas aseguran que el agua es usada económicamente y es reciclada de una manera segura para irrigación o recarga subterránea, así como aprovechamiento para consumo humano (Werner 2003:78)

Los procesos de ecosaneamiento resultan de mucha importancia e interés por sociedades y organizaciones. Las que se preocupan por el uso excesivo del agua así como de la contaminación que genera, al ser devuelta a la naturaleza sin ningún tratamiento previo.

Con el ECOSANEAMIENTO se pretende cerrar el ciclo de producción donde los recursos “extraídos” de la tierra regresen a ella y no se tiren a cursos de agua. (Rosales, E. 2005).

De esta manera, el ecosaneamiento se distingue por:

- Separar las descargas de una vivienda;
- Dar tratamiento a lo recogido para lograr principalmente su desinfección; y

- Definir en la siguiente acción, las aplicaciones de lo obtenido en los ciclos de producción

El ecosaneamiento se convierte en una importante herramienta de trabajo para la sostenibilidad y resiliencia sociambiental de la facultad CAREN. Al existir o coexistir un gran número de estudiantes ocasiona que los servicios sanitarios generen grandes descargas de aguas contaminadas. Se requiere un proceso de ecosaneamiento que las trate adecuadamente y evite así la contaminación. Para no vulnerar el ecosistema y no ser fuente de contaminación de la salud de quienes desarrollan sus actividades académicas en la facultad.

"Los sistemas convencionales de eliminación de aguas residuales perjudican directamente la fertilidad del suelo, puesto que los valiosos nutrientes y oligoelementos contenidos en el excremento humano no suelen recanalizarse hacia la agricultura. (Schlick y Werner. 2002:16)

Lamentablemente en el Ecuador no se cuenta con un eficiente tratamiento de aguas servidas o residuales. No se ha generado una cultura de ahorro del líquido vital en las diferentes actividades ya sea en el hogar como a nivel agrícola o industrial. Se siguen manteniendo prácticas tradicionales o "baratas" que en el corto, mediano y largo plazo, pasarán factura por los daños ocasionados tanto al ambiente como al ecosistema. Es necesario evitar que los excrementos generados sean devueltos a la naturaleza sin un tratamiento eficiente y adecuado.

8.2.1 Características de la orina

La mayor parte de los nutrientes de la excreta humana se encuentran en la orina. Un adulto puede producir cerca de 400 litros de orina al año. La orina contiene 4 Kg de nitrógeno, 400g de fósforo y 900g de potasio. Además de los elementos mencionados la orina contiene calcio, azufre, hierro, cobre, zinc, boro, entre otros.

Todos estos elementos contenidos en la orina pueden ser utilizados como un efectivo fertilizador. Es necesario que previamente se la someta a un adecuado proceso de tratamiento. Debido a que los elementos que contiene son absorbidos fácilmente por las plantas.

Todas las propiedades de los elementos contenidos en la orina con un adecuado proceso de tratamiento perfectamente pueden dar un efecto fertilizador. La composición de la orina es similar al de fertilizantes químicos como la urea.

Las aguas grises son específicamente aguas provenientes de las duchas, lavamanos, lavaplatos y lavandería. En comparación con las aguas negras, poseen una baja carga de nutrientes y materia orgánica. (Ochoa, 2007:54)

Sus características varían principalmente según la fuente de donde provengan (ya que no en todas las fuentes se realiza el mismo proceso), del estilo de vida y costumbres de los usuarios, de la calidad de abastecimiento de agua y del tipo de red de distribución que tenga. Además, la composición variará considerablemente tanto en términos del lugar como en términos del tiempo, debido a las variaciones en el consumo de agua en relación con las cantidades descargadas de contaminantes (Sierra, 2006)

Para efectos del proyecto planteado, se trabajará analizando las aguas residuales de los baños utilizados por la comunidad educativa de la facultad CAREN. Se plantea efectuar una distribución particularizada de los desechos y el agua con la que se evacúan. Se plantea la división de la evacuación. Aprovechando la orina que puede ser utilizada en la agricultura por las propiedades y características de la misma.

Se estará contribuyendo al tratamiento por separado de los desechos. Es posible la determinación de la calidad del agua que se devuelve a la naturaleza. Con el uso de Bioindicadores que garanticen el logro de los objetivos medioambientales planteados en el presente proyecto.

8.2.2 Parámetros microbiológicos

Las aguas grises pueden contener un gran número de indicadores fecales. Puede ser un riesgo para la salud humana por presencia de microorganismos patógenos. Su presencia en este tipo de aguas, proceden del lavado de manos, lavado de ropa, lavado de vegetales y carnes crudas, entre otros (Ochoa, 2007:60).

Los residuos generados en procesos domésticos o industriales que son evacuados por medios hídricos, constituyen una potencial fuente de contaminación. Poniendo en riesgo la salud y la vida de seres vivos. El deterioro del medio ambiente en general.

En la actualidad pueden existir varias estrategias que permitan disminuir los riesgos. La aplicación de acciones que permitan disminuir los niveles de contaminación. Su detección inmediata para evitar que se produzcan altos niveles de contaminación por el medio referido.

Los coliformes fecales son los indicadores de contaminación microbiana más usados, sin embargo, se considera que estos pueden sobreestimar la carga microbiana presente debido a su facilidad de reproducción bajo condiciones cálidas y húmedas que comúnmente se encuentran en tuberías y tanques de almacenamiento (Schneider, 2009:61).

Una de las estrategias que se plantean para disponer de indicadores que determinen la calidad del agua y sus niveles de contaminación ha sido el uso de coliformes. Su aplicación tiene una desventaja importante en la medida en que los datos arrojados pueden ser inexactos. Su capacidad de reproducción cuando las condiciones sean favorables, determinando así que no se puede tener seguridad de la carga microbiana que ha sido analizada.

“La separación de las aguas provenientes de una vivienda con el fin de darles un tratamiento por separado y obtener así aguas de mejor calidad y aprovechables en otras tareas” (Rosales, 2005, p.16).

Las prácticas cotidianas que tiene un gran impacto medioambiental son las generadas desde el hogar. Las actividades cotidianas como la preparación de alimentos y otros, tienen como elemento fundamental para su evacuación, al agua. Es desechada sin ningún tratamiento previo convirtiéndose en fuentes de contaminación.

Se pueden generar acciones que permitan efectuar un tratamiento de las aguas servidas. Para ser devueltas a la naturales en condiciones óptimas. Así se logra reutilizar el líquido vital. Para otras actividades domésticas o para el uso en la agricultura dependiendo del sistema de tratamiento generado. De todas formas, el cuidado y prevención debe estar amparado en un estudio microbiológico que determina la existencia o no de microorganismos que pueden ser dañinos para la salud de los consumidores.

8.2.3 Sistema de ecosaneamiento

Los sanitarios secos funcionan de forma sencilla mediante una fermentación aeróbica (es decir, en presencia de aire) de los residuos orgánicos. Existen modelos caseros e industriales y el manejo de estos consta de tres elementos esenciales: taza o asiento, contenedor o cámara y agregado o mezclador. Recuperado de: <http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>

Los baños separadores o sanitarios secos buscan lograr un adecuado manejo ambiental. No evacuan los desechos directamente al ambiente. Desarrollan una estrategia que permite separar la orina de las heces. Con un tratamiento adecuado reutilizar los materiales con fines agrícolas.

También existen inodoros que separan los orines y las heces. Tienen espacios determinados para la salida de cada uno de esos productos. (Rosales, E. 2005).

Por ello, todos los miembros de la comunidad educativa deben estar muy bien identificados con el valor ambiental de estos sistemas de ecosaneamiento para que lo utilicen en forma correcta, sin conducir la orina hacia espacios que pueden constituirse en focos de contaminación ambiental.

Los sanitarios secos tienen un sistema para separar las orinas de los sólidos (heces fecales) llamado separador. (IBID).

Mediante este sistema se plantea separar la orina de las heces. Para implementar estrategias que mejoren la calidad del ambiente. Garantizando el cuidado de las fuentes de agua. Hay que reaprovechar los desechos para ser utilizados en la agricultura. Fundamentalmente cuidar la salud de la comunidad educativa que desarrolla sus actividades académicas en la facultad CAREN.

8. HIPÓTESIS:

Hi= ¿El impacto socio ambiental en la facultad CAREN se mitigará con un diseño de un sistema de recolección de orina?

Ho= ¿El impacto socio ambiental en la facultad CAREN no se mitigará con un diseño de un sistema de recolección de orina?

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Como fuentes metodológicas que guían el proceso investigativo se ha determinado la necesidad de trabajar en base a:

10.1 Modalidades de investigación

- **Bibliográfica/documental.-** porque permite el análisis y sistematización de información teórica de diferentes fuentes y autores para sistematizar el marco teórico, que sustenta la validez del proceso así como de los resultados obtenidos.
- **De campo.-** porque permite recoger información desde el lugar de los hechos con la participación de los actores directamente involucrados donde se presenta el problema investigativo, esto es en la facultad CAREN.
- **De intervención social.-** porque trabaja en base a un problema de tipo ambiental, por lo tanto se trata de una problemática que afecta a la sociedad en su conjunto y busca dar solución con un enfoque integral y así mejorar la convivencia armónica entre la sociedad y el ambiente que le rodea.

10.2 Métodos

- **Hipotético.-** porque para el desarrollo de la investigación se ha planteado una hipótesis en base a la cual giran las actividades investigativas.
- **Deductivo.-** como herramienta fundamental para el análisis y selección de información importante y relevante desde fuentes muy generales en la estructura del marco teórico, para adaptarla a la particularidad del objeto investigativa.
- **Inductivo.-** un método muy importante y necesario para cotejar los datos particulares en la investigación de campo con reglas, normas generales que tienen referencia con la contaminación ambiental.

10.3 Técnica

- **Encuesta.-** Al ser una técnica que permite la recolección de datos de manera simultánea a un grupo extenso de participantes, se adaptó a las necesidades del investigador, por lo que constituye un elemento muy importante en la investigación de campo.

10.4 Instrumento

- **Cuestionario.-** para la aplicación de la encuesta se diseñó previamente un cuestionario basado en las variables del problema para que los encuestados aporten de manera clara

y verás con información relevante entorno al problema investigado, pero sobre todo con información que optimice la aplicación de una estrategia de solución.

- **Población y muestra**

$$n = \frac{PQ \cdot N}{(N - 1)(E/K)^2 + PQ}$$

Donde

n = tamaño de la muestra

PQ = 0, 25 (constante)

N = Tamaño de la población

E = Error admisible (0,05)

K = Coeficiente de correlación de error (2)

n = 208 estudiantes

Tabla N° 1 Población y muestra

POBLACIÓN	TAMAÑO DE MUESTRA
2059	208

Elaborado por: Investigador

La metodología se basa en la ejecución de las siguientes actividades:

- **Definición del entorno social.-** Las características de la población se la efectuó utilizando sistemas estadísticos que refieren datos sociales, académicos, culturales, entre otros de la población que asiste a la facultad CAREN para desde ahí tener la posibilidad de generar una propuesta que se ajuste a la realidad de población beneficiada con el proyecto.
- **Determinación de la población actual.-** para determinar la población actual se acude a la secretaría de la facultad en donde se obtienen datos de estudiantes, docentes y personal administrativo que asiste diariamente a las instalaciones.
- **Caracterización del sistema actual de evacuación de aguas residuales.-** La estructura del nuevo sistema de gestión está basado en una importante sistematización de bibliografía, la cual fue recopilada de diferentes fuentes tomando en cuenta el punto de vista de diferentes autores para lograr tener una base teórico-científica sólida que se

adapta a la realidad, además se trabajó verificando la aplicabilidad en el campo donde se ejecuta el proyecto.

- **Destino de las aguas residuales.-** se ha trabajado basados en principios, normas y técnicas ambientales para el efecto evitando a toda costa que se contamine el ambiente de una forma segura adaptada a las necesidades del entorno.
- **El riesgo Sanitario.-** se ha identificado mediante la obtención de datos a través de una observación directa y con el apoyo de recursos e informaciones técnicas y científicas adaptables y recomendadas para la particularidad de la facultad.
- **Modelo de gestión de liberación de orina al ambiente.-** El modelo de gestión propuesto se basa en un sistema de recolección que separa la orina de las heces fecales y se lo traslade hasta un depósito para proceder a un tratamiento básico pero eficiente, posterior a lo cual se pueda utilizar esta orina con fines agrícolas gracias a su alto contenido de sustancias beneficiosas, sin embargo hay que recalcar que esta acción se la efectuará posterior al tratamiento que elimine posibles sustancias perjudiciales para la salud y la vida, y se pueda efectivamente utilizar única y exclusivamente las beneficiosas para el suelo y la producción agrícola.
- **Cuantificación de producción de orina.-** El baño separador de orina está orientado en una primera instancia al de uso masculino, sin embargo se puede también efectuar una adaptación para que su aplicación también se aplique en los baños de las mujeres, para el cálculo de producción de orina persona/día se aplicó sistemas estadísticos de recolección y tabulación de datos que permitieron disponer de información real entorno a la producción referida.
- **Sistema de recolección de orina.-** La capacidad del sistema de eco saneamiento basado en la utilización de baños separadores de orina dependerá en primer lugar de la población por género que asiste a la facultad CAREN y a los volúmenes de orina calculados, esta información se ingresará en el sistema de diseño para determinar la capacidad que requiere el sistema.
- **Identificación de características químicas de la orina.-** para el efecto se procede a efectuar un análisis de laboratorio de una muestra para identificar las propiedades químicas de la orina.
- **Identificar usos de la orina en la sostenibilidad productiva.-** los usos de la orina se determinan de acuerdo a las recomendaciones bibliográficas, técnicas y científicas

disponibles, las mismas que son cotejadas con la realidad ambiental de la facultad CAREN.

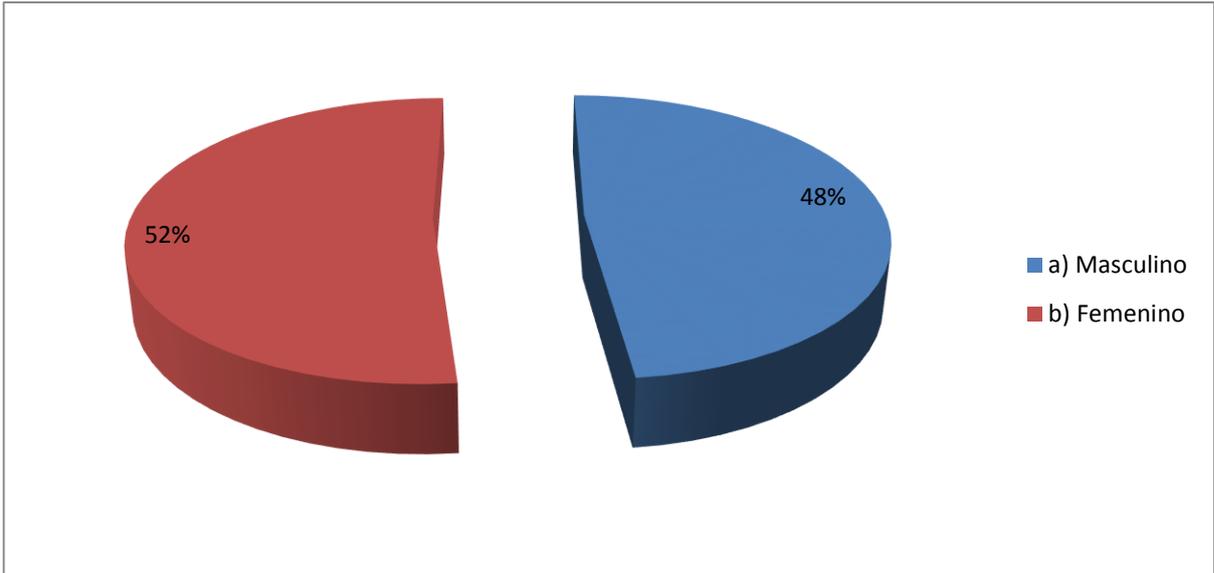
- **Diseño del sistema de recolección de orina.-** el sistema de recolección de orina recoge recomendaciones bibliográficas y científicas, al igual que los resultados de la investigación de campo con la finalidad de mantener estándares de seguridad y resiliencia que se adaptan a la realidad de la facultad CAREN.
- **Diseño del almacenamiento.-** el almacenamiento consta con una estructura amigable con el ambiente y además se ajusta a los requerimientos de volúmenes que se han calculado en la facultad.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1 Percepción del impacto socio-ecológico y riesgo sanitario de la gestión de desechos en la facultad CAREN.

11.1.1 ¿Cuál es su género?

Gráfico N° 1 Género

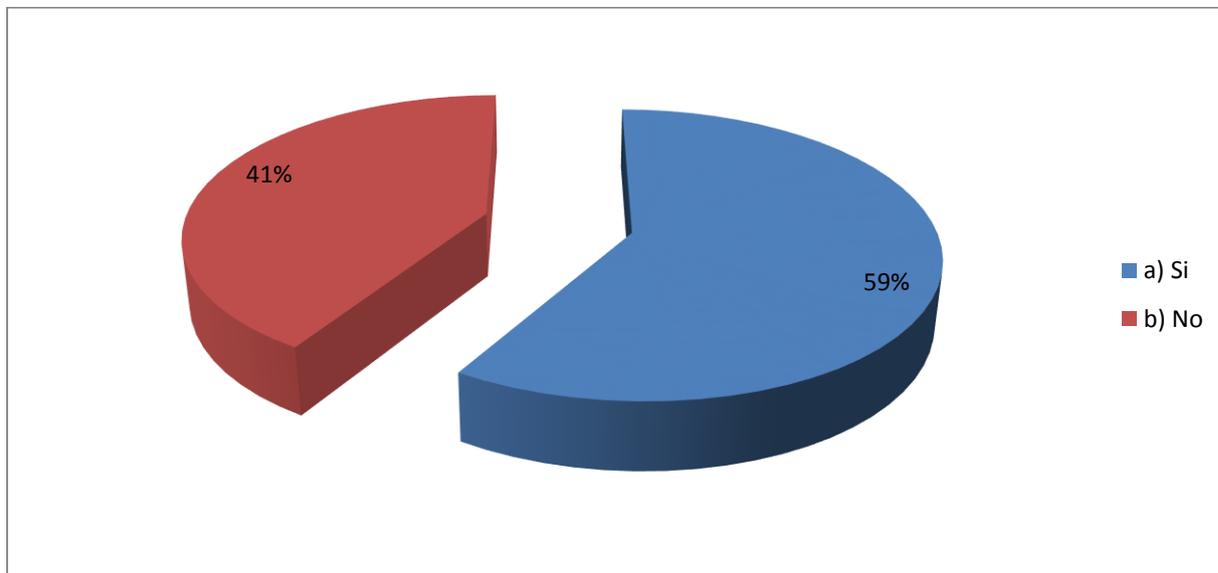


Del total de personas encuestadas el 48% son de género masculino, el 52% son de género femenino.

Aunque conocer el género de los encuestados, parecería un dato no muy relevante, en la práctica tiene muchísima importancia. Debido a que en primera instancia, el proyecto generado está orientado hacia el diseño y construcción de un urinario para el género masculino. Sin embargo de ello, en el futuro próximo se puede pensar en propuestas para el género femenino. De ahí la importancia de conocer la perspectiva que tienen en torno a la problemática ambiental del inadecuado tratamiento de las aguas servidas que provienen del urinario que en la actualidad existe. Si bien tanto en el caso de hombres como mujeres ya que en definitiva comparten un solo espacio físico. Todos los elementos contaminantes tienen igual efecto en todos quienes están expuestos a ellos, aunque por el momento se esté enfocado como parte de las causas al grupo masculino.

11.1.2 ¿Conoce usted acerca del impacto ambiental que causa la gestión de desechos humanos en el Campus Salache?

Gráfico N° 2 Impacto Ambiental y gestión de desechos

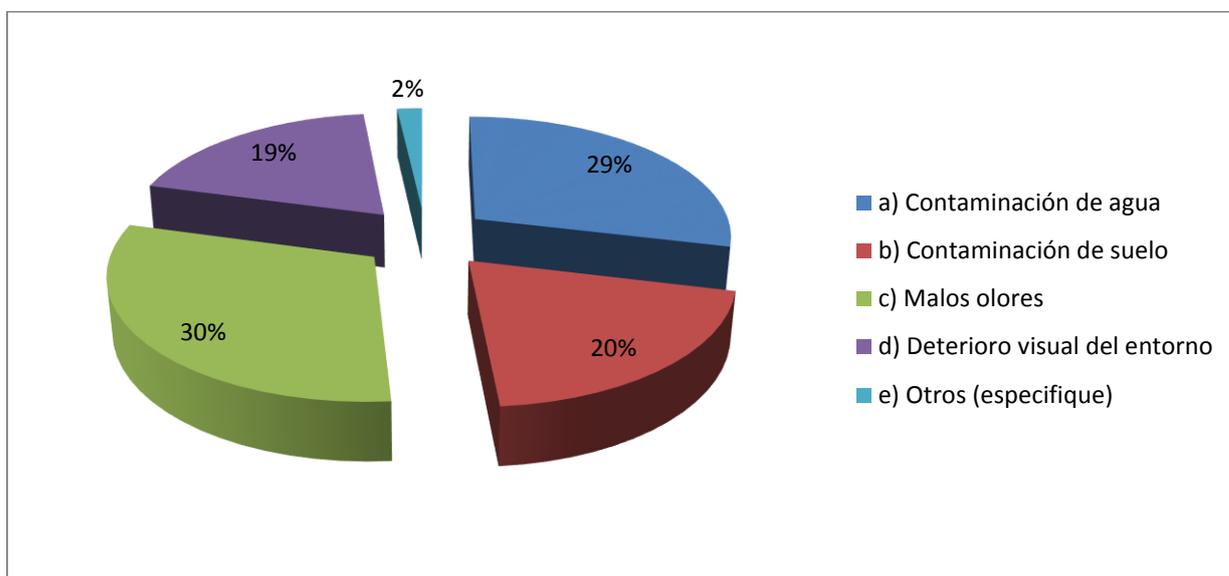


Del total de personas encuestadas el 59% dice conocer acerca del impacto ambiental que causa la gestión de desechos humanos en el Campus Salache, mientras que; el 41% menciona desconocer acerca de los factores contaminantes y sobre todo las consecuencias ocasionadas por la recolección, el tratamiento y la disposición final inadecuada de los desechos y de manera específica de la orina producida en los servicios higiénicos o urinarios del Campus Salache.

En vista de que, en el Campus Salache se encuentran desarrollando actividades académicas, de investigación y de experimentación carreras como la agronómica, agro industrial, ecoturismo y ambiental. Las carreras de CAREN están estrechamente relacionadas con la naturaleza, el ambiente y la importancia de lograr una relación armónica y de respeto con el ser humano. La encuesta hace que efectivamente se conozca de alguna manera los peligros generados por la contaminación ocasionada por la inadecuada gestión de desechos humanos. Sin embargo existe un espacio importante en reconocer la problemática y la generación de alternativas de solución que es inherente a la generación de prácticas ambientales de los desechos humanos que se generan en el campus.

11.1.3 ¿Qué impactos ambientales puede identificar?

Gráfico N° 3 Identificación de impactos ambientales

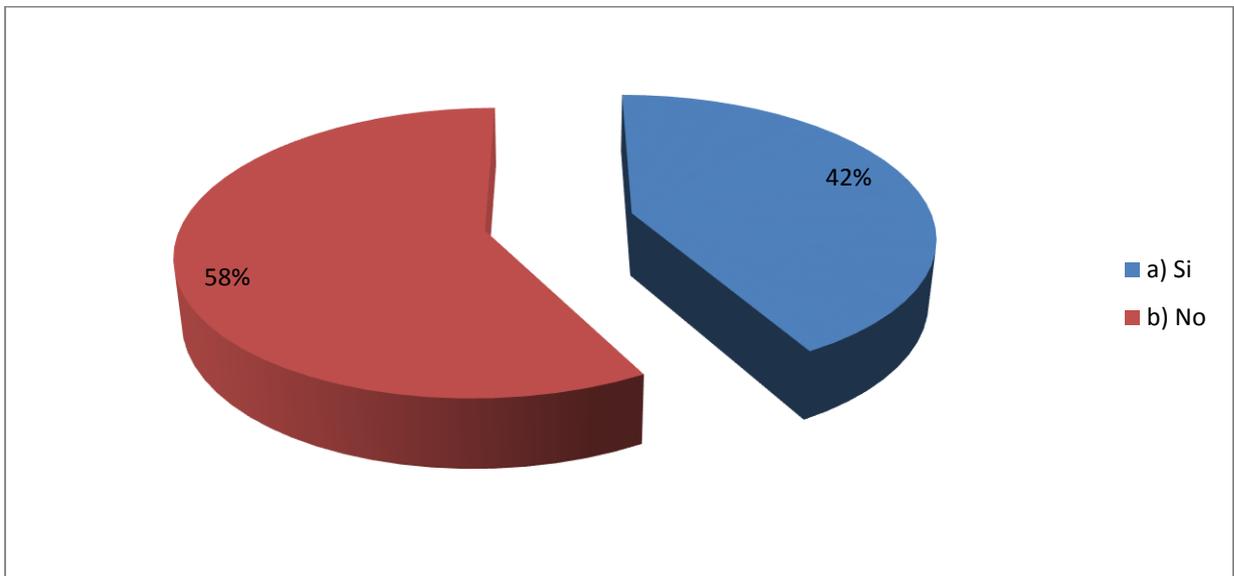


De las personas encuestadas acerca de los impactos ambientales el 29% conoce de la contaminación del agua, el 20% hace referencia a la contaminación del suelo, el 30% sabe de impactos con malos olores, el 19% conoce del deterioro visual del entorno, mientras que en otro tipos corresponde el 2%.

Evidentemente que al tratarse de la gestión de desechos humanos como la orina entre los impactos que más se identifican se encuentran la contaminación del agua, los malos olores y la contaminación del suelo entre los más principales, sin embargo también se hace referencia al deterioro visual del entorno y otros los cuales no especifican. De ahí la urgencia de generar alternativas que disminuyan el impacto ambiental sobre elementos muy susceptibles de ser contaminados, pero sobre todo por los efectos nocivos que tiene en el ambiente y la salud de sus habitantes.

11.1.4 ¿Conoce a donde se desfogan los desechos humanos en el campus Salache?

Gráfico N° 4 Desfogue de los desechos

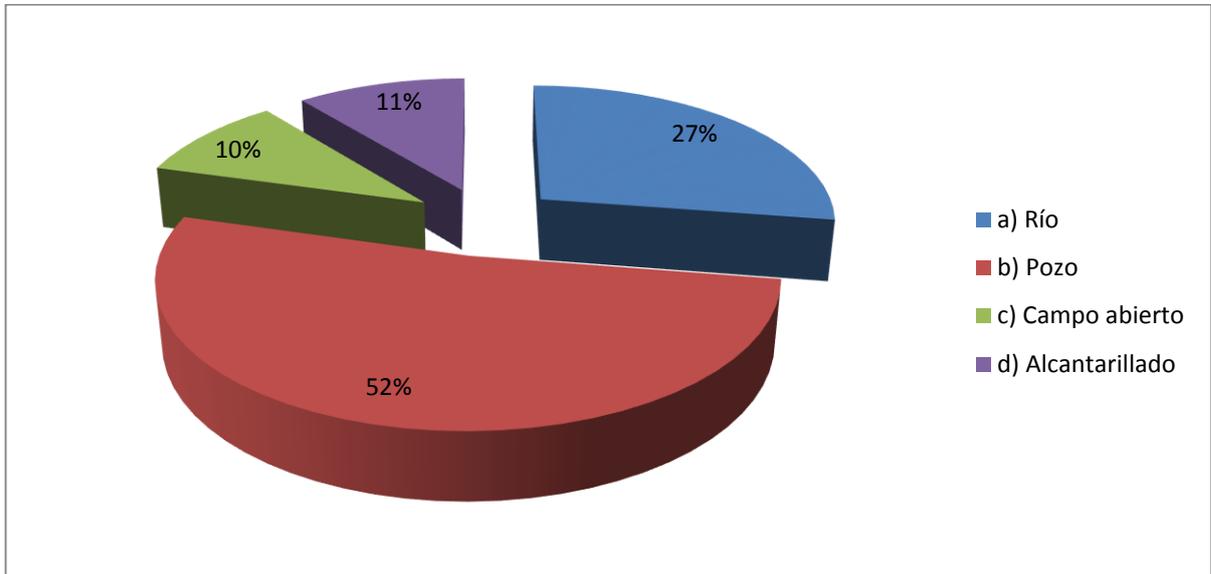


De las personas encuestadas para la interrogante el 42% manifiesta que si conoce donde se desfogan los desechos humanos en el campus Salache, mientras que; el 58% desconocen del tema.

El pozo séptico es uno de los factores que ha llamado la atención en el desarrollo del presente proyecto investigativo, si bien se tiene muy claro el impacto negativo de una adecuada gestión de desechos en el campus. La gran mayoría desconoce el destino final de los contaminantes; no se le otorga la suficiente importancia como para por lo menos saber qué fin tienen este tipo de desechos. Por otra parte, la contaminación visual y por olores puede también haber influido para preferir no acercarse a los sitios de desfogue. En todo caso también es un elemento a tomar muy en cuenta para la generación de la propuesta de solución.

11.1.5 Si conoce, indique el destino de los desechos.

Gráfico N° 5 Destino de nos desechos

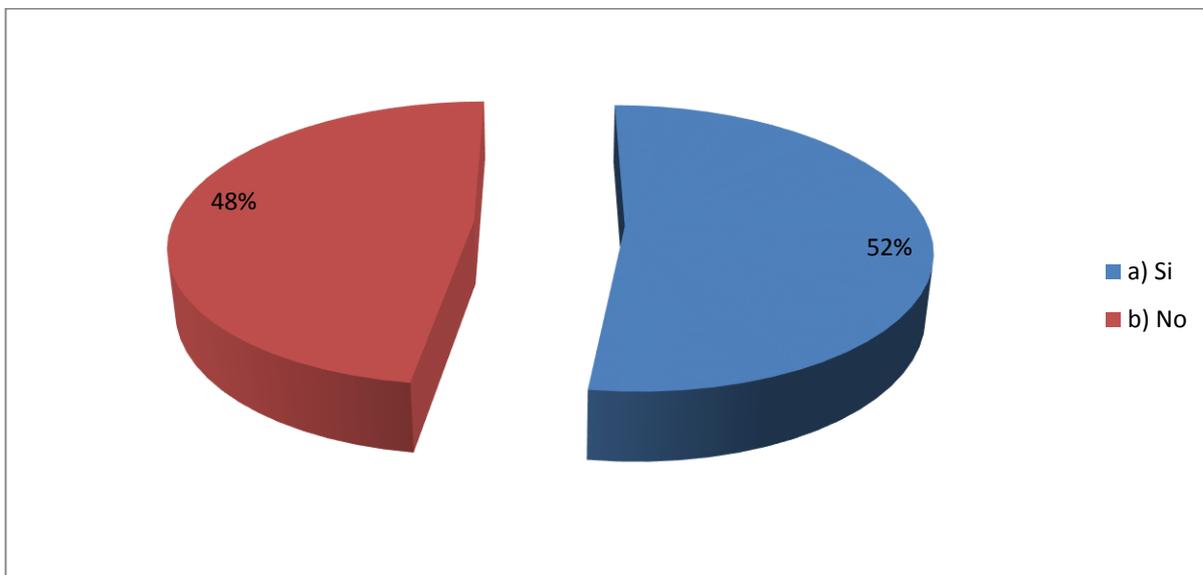


De un total de 208 encuestados, el 27% manifiestan que los desechos van al río, el 52% dice que van al pozo, el 10% señala que quedan en campo abierto y el 11% refiere a que los desechos terminan en el alcantarillado.

El trabajo de mejoramiento del pozo séptico y de todo el sistema de recolección, almacenamiento, y tratamiento de las aguas servidas para su reutilización o su devolución al ambiente sin los elementos contaminantes es urgente en el campus. En la actualidad, de acuerdo a los encuestados, la mayoría considera que los desechos son depositados en un pozo y que también son evacuados hacia el lecho de un río. Esto hace mucho más preocupante la realidad sanitaria de la facultad CAREN y en general del campus Salache porque estamos contaminando fuentes de agua.

11.1.6 ¿Conoce que tipo de infraestructura sanitaria existe en el campus Salache?

Gráfico N° 6 Infraestructura sanitaria

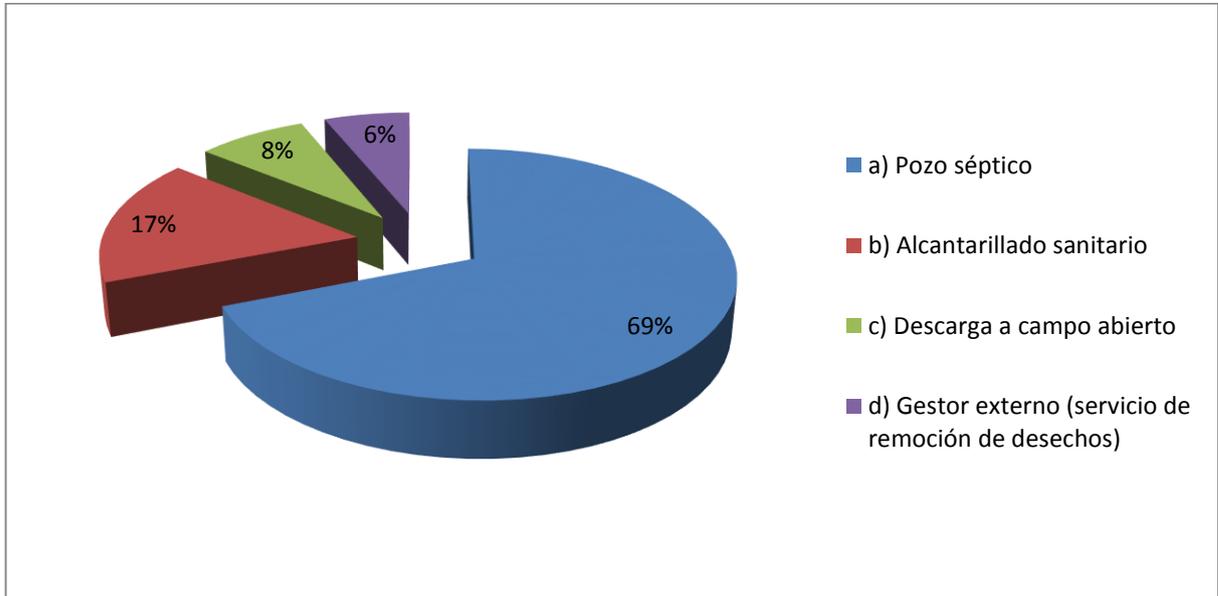


Del total de encuestados, el 52% menciona que si conoce que tipo de infraestructura sanitaria existe en el campus Salache, mientras que; el 48% menciona desconocer del tema.

Los estudiantes pasan una gran parte del día en sus actividades académicas al interior del sus carreras. Por lo tanto en algún momento tienen que hacer uso de los servicios sanitarios del campus, por lo que conocen la infraestructura externa. En el caso de quienes responden que no los conocen, hacen referencia a aspectos o elementos que no se ven a simple vista como el sistema de recolección interno, el traslado, el tratamiento, y su disposición final, como parte de un proceso integral de tratamiento de las aguas servidas o aguas grises. Por esto es importante lograr una socialización adecuada de este tipo de factores que preocupa a toda la comunidad educativa, por ser potenciales fuentes de contaminación ambiental dentro de la institución educativa superior.

11.1.7 Si conoce el tipo de infraestructura sanitaria existe en el campus Salache, por favor identifíquela

Gráfico N° 7 Identificación

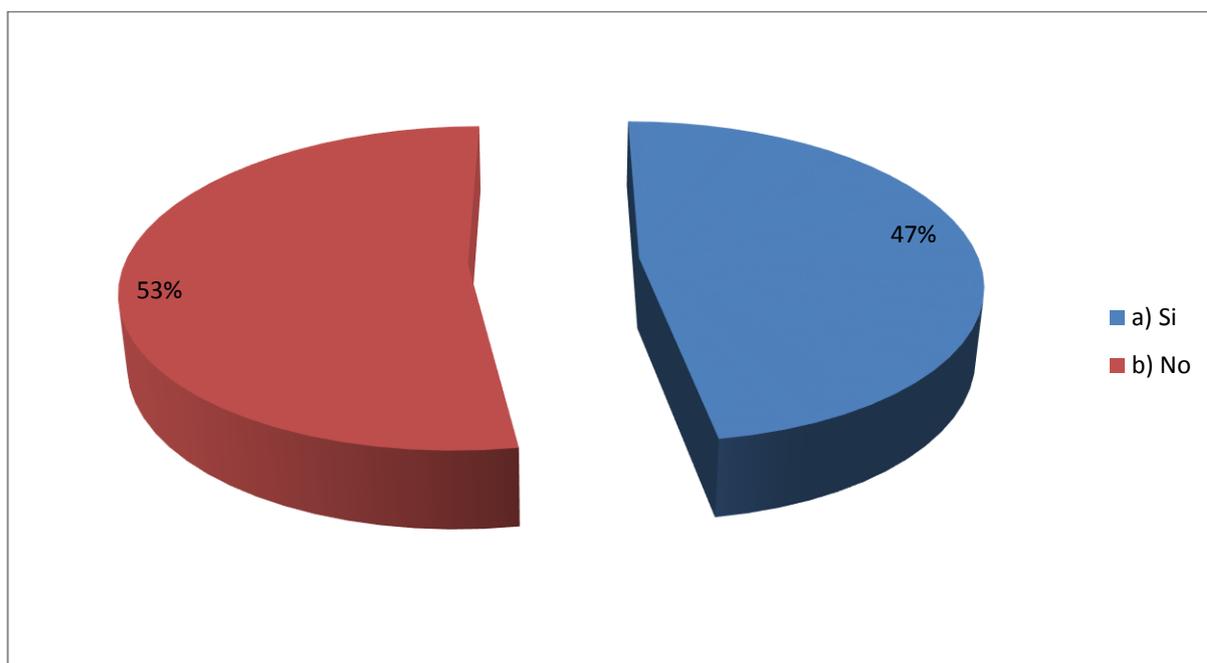


De los encuestados se encuentra que, el 69% manifiestan que tipo de infraestructura que existe en el campus es un pozo séptico, el 17% refieren que es alcantarillado sanitario, el 8% dice que se descarga a campo abierto y el 6% que tienen gestores externos.

La comunidad universitaria hace referencia a que el tipo de infraestructura sanitaria existe en el campus Salache hace que la disposición final de las aguas grises provenientes de los baños higiénicos del campus sean depositados en un pozo séptico. Sin embargo es importante reconocer si previamente se han desarrollado procesos de descontaminación o de gestión, que permita disminuir el impacto negativo ambiental. Según su tratamiento bien pudiese ser reutilizado en otros espacios como la agricultura y así evitar el desperdicio, mediante su aporte con elementos químicos favorables para el suelo que contiene la orina humana.

11.1.8 Ha escuchado sobre ecosaneamiento

Gráfico N° 8 Ecosaneamiento

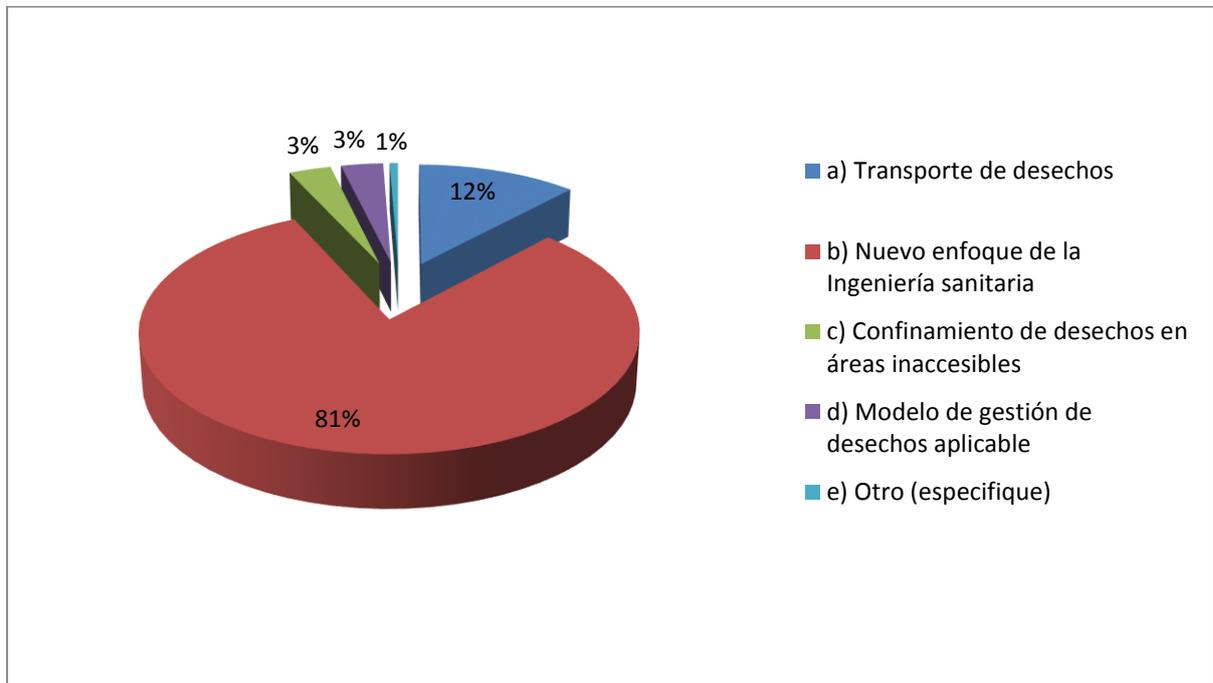


De todas las personas encuestadas el 47% menciona que si ha escuchado sobre ecosaneamiento, mientras que el 53% responde desconocer del tema.

El ecosaneamiento no es un concepto ni un proceso realmente nuevo, tomando en cuenta que contribuye al cuidado y protección del medio ambiente. Aporta para la disminución considerable del uso de agua en la evacuación de desechos. Disminuye el desperdicio generado por esta acción, evitando su uso innecesario, se promueve la práctica de tratamiento o reciclaje de este elemento vital para la vida. Sin embargo como reflejan los datos del instrumento de recolección de datos, los estudiantes encuestados mayoritariamente no han escuchado del ecosaneamiento. Esta es la oportunidad para que se socialicen procesos alternativos del cuidado del ambiente y la salud de todos quienes asisten al campus Salache y a las distintas carreras que en ella se ofertan.

11.1.9 Señale su concepto más aproximado para ecosaneamiento.

Gráfico N° 9 Conocimiento de alternativas de gestión

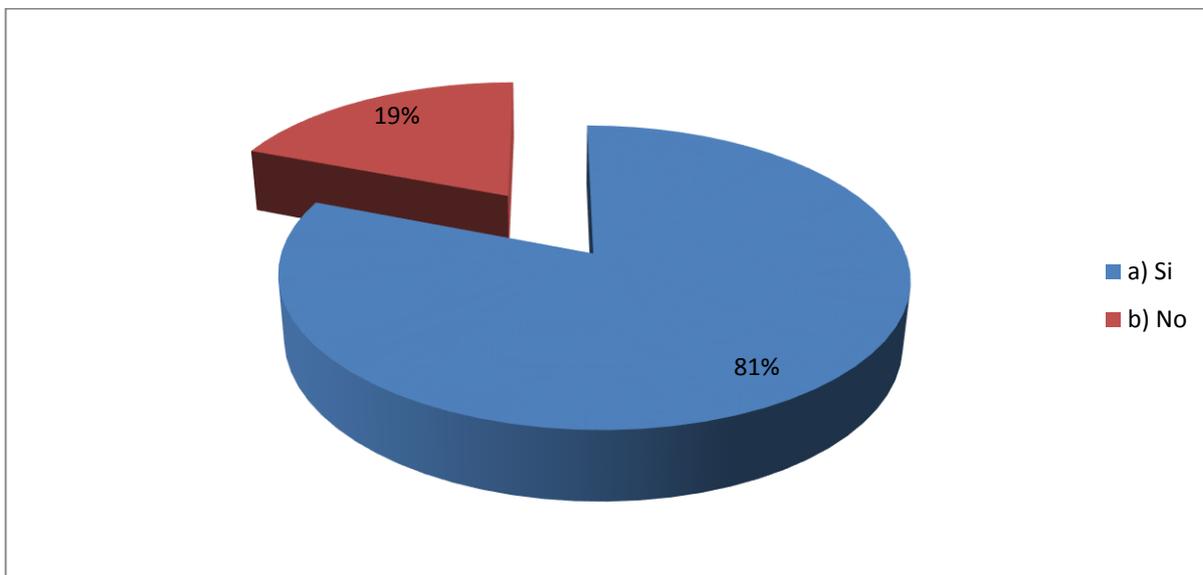


Ante la inquietud planteada el 12% considera que ecosaneamiento es el transporte de desechos fuera del entorno; el 81% que es un nuevo enfoque de ingeniería sanitaria, el 3% que se trata de un confinamiento de los desechos, igual porcentaje que es un modelo de gestión y el 1% no está de acuerdo con ninguno de los anteriores.

La conceptualización que fue seleccionada por la mayoría de los encuestados es la más acertada. Hace referencia a lo que impulsa el ecosaneamiento. Sin embargo existe un alto porcentaje que no logra determinar con certeza la conceptualización, peor aún su importancia.

11.1.10 ¿Cree que se puede implementar ecosaneamiento en el campus Salache?

Gráfico N° 10 Conocimiento de alternativas de gestión

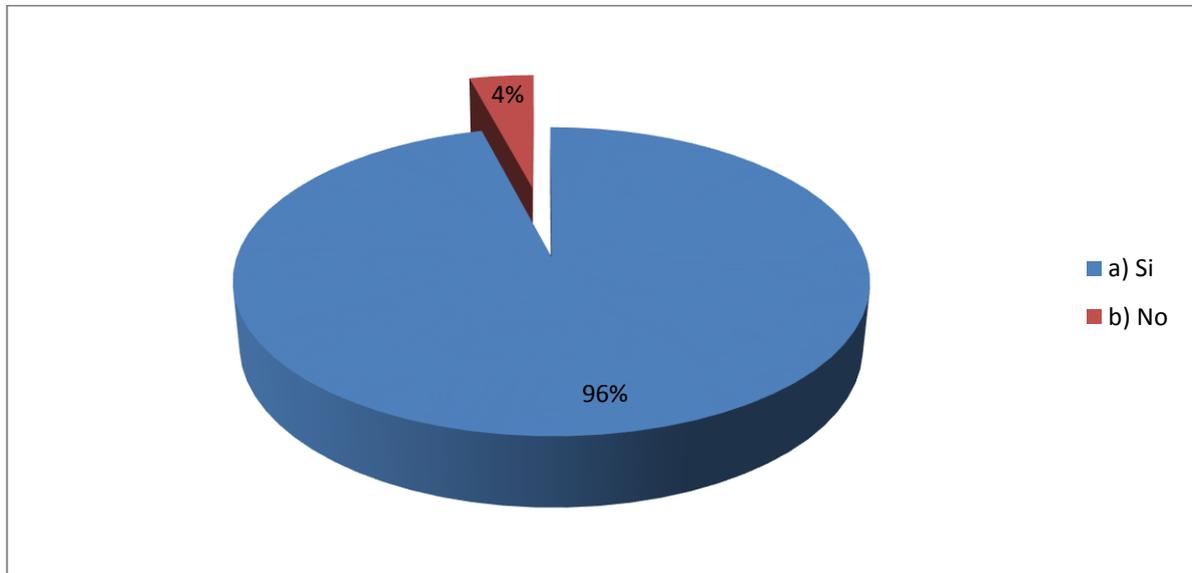


Del total de encuestados el 81% responde que si se puede implementar ecosaneamiento en el campus Salache, mientras que el 19% manifiesta que no se puede implementar.

Efectivamente, si es posible implementar el ecosaneamiento en el campus Salache. El proyecto planteado busca y aplica alternativas que evitan la mezcla entre la orina y las heces fecales, para mejorar la capacidad de tratamiento y reciclaje del agua en otras actividades productivas. Devuelve al ambiente el agua en condiciones que no afecte la vida y la salud en el ecosistema. Éste es un proceso completamente factible de ser aplicado en el campus como un importante aporte investigativo teórico y práctico que, por un lado genera beneficios para el medio ambiente y por otro lado enriquece los conocimientos y la experiencia de los estudiantes.

11.1.11 ¿Le gustaría que se genere y aplique un proyecto piloto de ecosaneamiento en el Campus Salache?

Gráfico N° 11 Generación de proyecto de ecosaneamiento



De los datos obtenidos se desprende que el 96% menciona que si le gustaría que se genere y aplique un proyecto piloto de ecosaneamiento en el Campus Salache, mientras que; el 4% expresa su descontento.

Existe la predisposición surgida en la necesidad de que se generen y apliquen proyectos de ecosaneamiento en el Campus Salache. Al ser parte de la problemática los estudiantes y la comunidad educativa en general son los principales afectados por una inadecuada gestión de desechos generados en los servicios sanitarios del campus. De ahí que, basados en esta necesidad se apoya de alguna manera que se genere el proyecto práctico con el diseño y construcción de un sistema separador de orina. La finalidad es que se disminuya el impacto actual, sobre todo se constituya en el primero de varios que la Universidad y autoridades puedan implementar para ponerlos al servicio de la comunidad universitaria.

11.2 Riesgo sanitario en la Facultad CAREN.

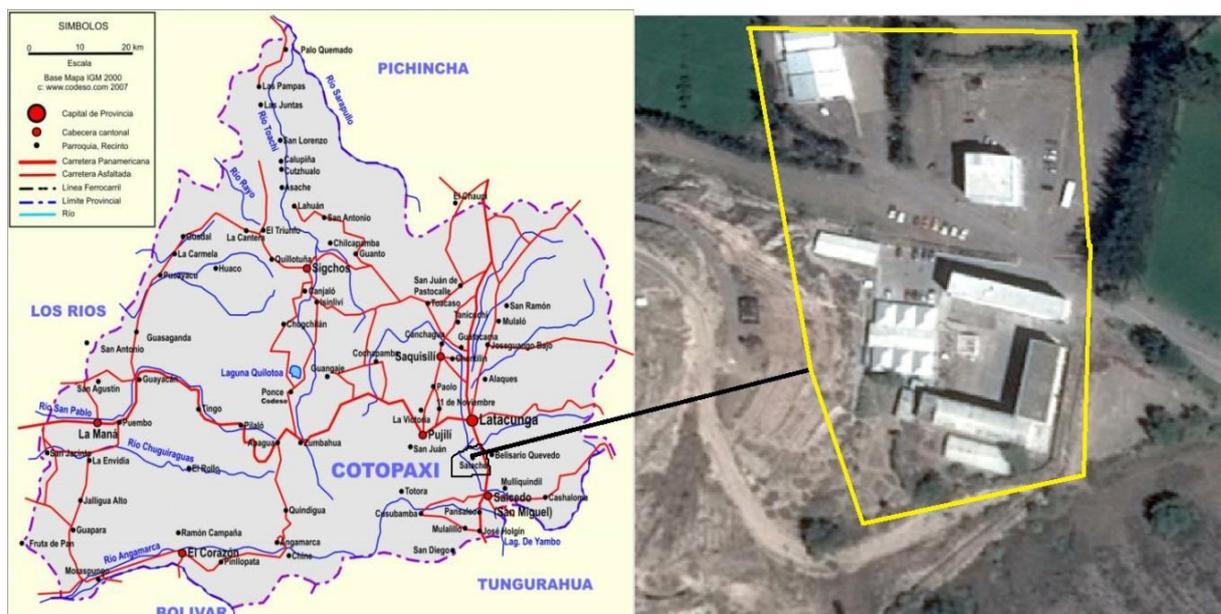
El riesgo sanitario en la facultad CAREN se produce por un inadecuado proceso de tratamiento y disposición final de la orina generada, se basa en tres problemas fundamentales: contaminación directa al ambiente, contaminación del suelo y contaminación del aire por los olores.

11.2.1 Entorno geográfico y social

La facultad CAREN es un área académica de la Universidad Técnica de Cotopaxi, al cual acuden aproximadamente 2059 estudiantes distribuidos en cinco carreras, es importante señalar que al tener una asistencia tan elevada de personas con características heterogéneas, hace que no se haya logrado una adecuada concientización por parte de las autoridades entorno al peligro ambiental que se puede generar si no se otorga un tratamiento adecuado a las aguas grises o a la orina generada en los urinarios, de ahí la necesidad de buscar alternativas aplicables de tratamiento y de utilización en actividades productivas como puede ser la agricultura, dentro de las mismas instalaciones de la facultad.

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el bloque académico de aulas de la FACULTAD CAREN, las coordenadas geográficas y las condiciones ambientales del punto de ubicación se detallan a continuación.

Gráfico N° 20 Lugar de la investigación – bloque académico de la Facultad CAREN



Fuente: La tolita express, Google Earth

Tabla N° 2 Datos del bloque académico UA-CAREN

Latitud	1° 0'0.40"S
Longitud	78°37'23.46"O
Altitud	2739 m.s.n.m

Fuente: Geovanny Naranjo

Gráfico. N° 21 Área delimitada para identificar fuentes de aguas residuales



Fuente: Google Earth

11.2.2 Caracterización del sistema de aguas residuales

El sistema de recolección y destino final de las aguas residuales o particularmente de la orina generada en los baños sanitarios de la facultad CAREN se enmarca en el sistema tradicional o convencional, de acuerdo al sistema de gestión sanitaria en el Ecuador según el Decreto Ejecutivo 2393 que regula la seguridad y salud de los trabajadores así como el mejoramiento del medio ambiente del trabajo determina en el Art. 41.- - El número de elementos necesarios

para el aseo personal, debidamente separados por sexos, se ajustará en cada centro de trabajo a lo establecido en la siguiente tabla:

Tabla N° 3 Sistema de gestión sanitaria

Elementos	Relación por número de trabajadores
Excusados	1 por cada 25 varones o fracción 1 por cada 15 mujeres o fracción
Urinarios	1 por cada 25 varones o fracción
Duchas	1 por cada 30 varones o fracción 1 por cada 30 mujeres o fracción
Lavabos	1 por cada 10 trabajadores o fracción

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393

Es decir la orina se recolecta en los urinarios y mediante tubería interna de P.V.C. es trasladada hasta un pozo séptico sin ningún tratamiento previo peor aún una vez depositada en el pozo, con los consecuentes peligros y riesgos ambientales que esto supone, al no disponer de un sistema adecuado se pone en peligro a todo el personal humano así como al ambiente de la facultad CAREN.

Con la referenciación del GPS se identificó tres fuentes de aguas residuales en la facultad de CAREN, es necesario resaltar que existe una cuarta fuente de agua residual la planta de agroindustrias, la cual no fue tomada en cuenta ya que posee su propio pozo séptico y se encuentra fuera del área de investigación.

Las fuentes identificadas fueron: un lavaplatos de la cocina del bar y 18 inodoros de las baterías sanitarias.

Tabla N° 4 Fuentes de aguas residuales en la facultad –CAREN

NOMBRE FUENTE FIJA	ESTE_X	NORTE_Y	ALTURA
Cocina	764497,00	9889332,00	2731,00
Baño Planta Alta	764489,00	9889361,00	2738,00
Baño Planta Baja	764513,00	9889374,00	2752,00

Fuente: Geovanny Naranjo

11.2.3 Destino de aguas residuales

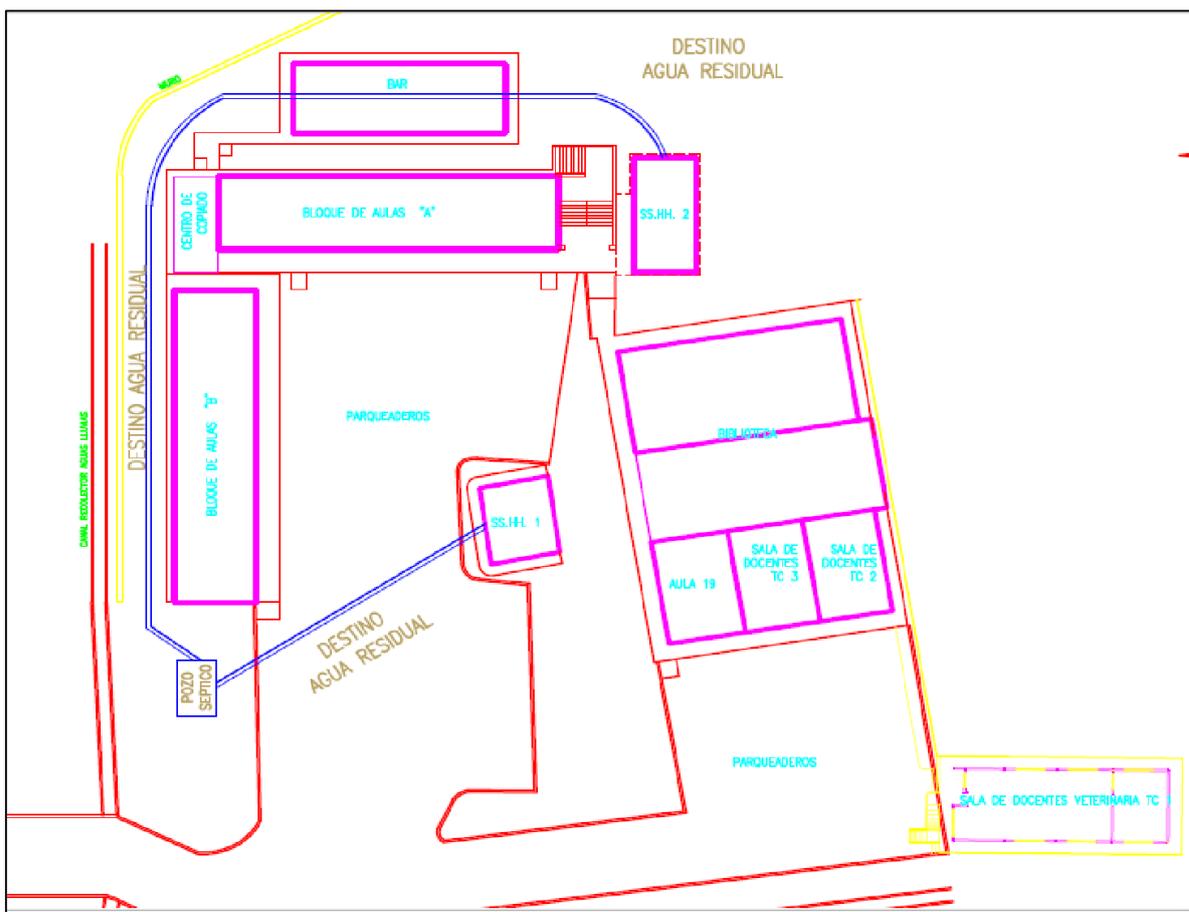
Se identificó un destino primario de las tres fuentes de agua residual, las cuales desembocan en un pozo séptico.

En el pozo séptico se descarga aguas residuales almacenando la mayor cantidad de agua y residuos sólidos del bloque de la facultad, el agua de lluvias tiene su propia canal de desagüe.

La característica principal del pozo séptico es que se encuentra al lado del bloque de aulas, presentan malos olores al acercarse al área.

A este destino de agua se da mantenimiento cada seis meses cuando se llena, un porcentaje de agua no representativa en grandes cantidades pero si constante es almacenada en pozos sépticos a cielo abierto que se encuentran en la zona de pinos en el bloque 12 del campus.

Gráfico N° 22 Ruta de destino de las aguas residuales del bloque de la facultad CAREN



Fuente: Departamento de planificación construcción y mantenimiento UTC

En la ruta del destino de las aguas residuales tenemos que el agua emanada del baño de la planta alta se une con el agua del bar con una distancia de 128m, la unión de estas dos descargas llegan al pozo séptico con una distancia de 65.80m y el agua emanada de los baños de la planta baja se une al pozo séptico con una distancia de 32.90m.

El agua del pozo séptico es desembocada en la fosa séptica abierta que se encuentra a 82.30m.

Tabla N° 5 Ubicación del destino de aguas residuales

Fuentes de aguas grises	Nombre Destino Aguas	ESTE_X	NORTE_Y	ALTURA
Cocina	Pozo séptico	764528,6	9889377,6	2724,3
Baño Planta Alta		764564,1	9889463,0	2731,0
Baño Planta Baja		764572,3	9889402.1	2724,2

Fuente: Google Earth

11.2.4 Riesgo ambientales

Evidentemente que toda acción genera riesgos, sin embargo se plantea una detección de los factores peligrosos que generan los sistemas sanitarios que actualmente son utilizados y las ventajas de la implementación del proyecto eco sanitario con baños separadores de orina.

El riesgo ambiental se genera cuando la orina recolectada en cada uno de los urinarios no tiene ningún tratamiento previo antes de ser depositado en el pozo séptico, por lo tanto actualmente existe una contaminación ambiental muy importante por la emisión de olores desagradables al ambiente, los desechos por ser líquidos tienen mayores posibilidades de ser absorbidos o filtrados hacia el interior del suelo pudiendo contaminar fuentes subterráneas de agua, el suelo en sí mismo se contaminado con estos desechos. El inadecuado proceso de atención a las aguas residuales es un peligro latente para la facultad CAREN.

Gráfico N° 23 Identificación de Riesgos Ambientales



Fuente: Google Earth

11.3 Modelo de gestión de liberación de orina al ambiente

El modelo de gestión de liberación de orina en el ambiente cuenta con una base sólida teórica y científica que garantiza la disminución de los riesgos sanitarios producidos y su tratamiento, en la actualidad se cuenta con una estructura que se adapta a las necesidades de la facultad y que evidencian un cambio efectivo y eficiente dentro de los procesos de liberación de orina, con la utilización de materiales adecuados con un sistema que resalta la resiliencia de los actores que intervienen en la facultad.

11.3.1 Cuantificación de producción de orina.

La cuantificación de la producción de orina se basa en el análisis estadístico que supone tomar promedios, en este caso es de 800 mililitros por persona al día, tomando en cuenta que de acuerdo a datos obtenidos en la secretaría de la facultad CAREN el número de estudiantes varones es de aproximadamente 1100 y de docentes del mismo género es de 59 dando un total

de 1159, se obtiene que la producción de orina promedio por día es de aproximadamente 927 litros diarios.

Tabla N° 6 Cuantificación de orina

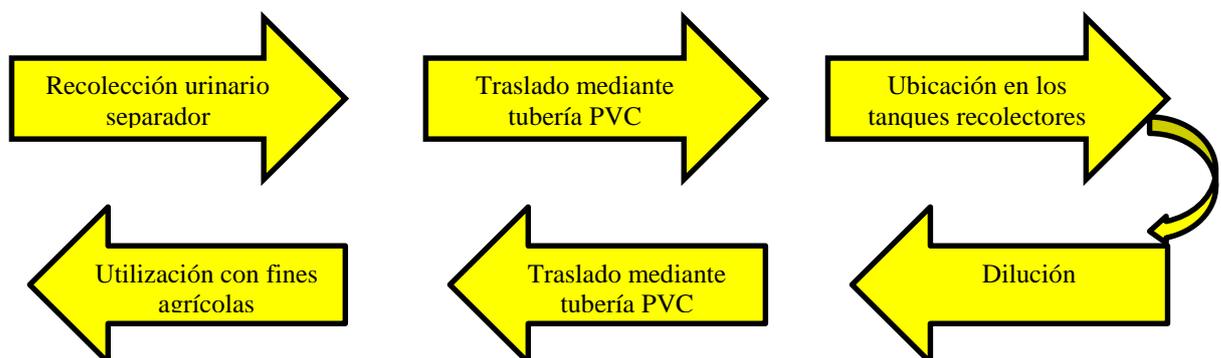
N ° PERSONAS (hombres)	PRODUCCIÓN DE ORINA DIARIA
1	800 ml/día
1159	927lts/día

Fuente: Geovanny Naranjo

11.3.2 Sistema de Recolección y orina

El modelo de gestión se basa en un almacenamiento de base temporal, es decir antes de que sea utilizado en la agricultura, de acuerdo a los volúmenes obtenidos y las características geográficas que determina el lugar del almacenamiento se dispone de una estructura basada en parámetros técnicos y científicos para evitar que se produzca o se transforme en un foco de infección o contaminación, los datos de proporciones para lograr una dilución depende del estudio de campo y de laboratorio que determinen los procedimientos de tratamiento de la orina para ser utilizada en la agricultura, por lo tanto los datos fueron registrados en una ficha técnicamente estructurada, una vez concluido el proceso investigativo se estructuró un informe en el que se sistematiza de forma detallada el sistema y las estrategias para su aplicación en la facultad CAREN, el proceso se desarrolla de acuerdo al siguiente esquema:

Gráfico N° 24 Modelo de gestión



11.4 Identificación de características químicas de la orina.

Es necesario acudir a los resultados de las características químicas de la orina, mediante la ejecución de un análisis de laboratorio.

El examen de laboratorio de la orina revela que el pH es 5.8, los nitritos 5mg/, nitratos 10mg/l, proteínas 25 mg/100ml, fosfatos 1,5mg/l, siendo valores que se pueden utilizar con fines agrícolas ya que se tratan de elementos que aportan a los nutrientes del suelo, en lo que respecta a la carga bacteriana se mantiene un proceso de control basado en el uso mínimo de cloro y su mezcla con el agua que proviene de los lavamanos, de esta manera se evita que las bacterias puedan afectar el uso en la agricultura.



LAQUIFARVA
SERVICIO DE LABORATORIO QUÍMICO - INTEGRAL
AGUAS - ALIMENTOS - COSMÉTICOS - SUELOS - PREPARACIONES FARMACÉUTICAS

INFORME DE RESULTADOS Ambato, Julio 21 / 2017

INFORME DE ANALISIS ELEMENTAL Y MICROSCÓPICO DE ORINA			
.PROYECTO:		Determinacion de Nutrientes para suelo y planta en orina humana	
Responsable		Sr. Geovany Naranjo	
Tipo de muestra		Orina humana	
Volumen		2 litros	
EXAMEN FISICO			
Color		amarillo	
Aspecto		ligeramente turbio	
Densidad		1.025	
Sedimento		escaso	
EXAMEN QUIMICO			
pH		5.8	
Nitritos		5 mg / L	Bilirrubinas (-)
Nitratos		10 mg /L	Urobilinógeno (-)
Leucocitos		(-)	Hemoglobina (-)
Proteinas		25 mg / 100 ml.	Sangre (-)
Glucosa		(-)	Fosfatos 1.5 mg /L
Cetonas		(-)	
EXAMEN MICROSCÓPICO			
Bacterias		(++)	
Pocitos		36 / campo	
Eritrocitos		1 / campo	
Células epiteliales pavimentosas		moderadas	



ENTREGADO
LA CASA DEL QUÍMICO
LAQUIFARVA

11.4.1 Identificación de usos de la orina en la sostenibilidad productiva.

La orina aplicada directamente o tras el almacenamiento es una alternativa de gran calidad y bajo costo a la utilización de fertilizantes minerales ricos en nitrógeno para la producción agrícola. (Johansson et al. 2001; Kirchmann y Pettersson, 1995; Simons y Clemens 2004).

De lo que se infiere que el uso adecuado de la orina puede reemplazar a algunos productos químicos y obtener resultados muy eficientes y naturales, sin embargo no se puede descuidar el proceso adecuado el mismo que debe tener un control sistemático desde la etapa de recolección, almacenamiento, tratamiento hasta su utilización en el campo agrícola.

11.4.2 Determinación de usos alternativos de la orina en la Facultad CAREN.

Los usos alternativos que se le puede dar a la orina generada en la facultad CAREN se han centrado en la agricultura orgánica por los elementos beneficiosos que contiene, sin embargo hay que recalcar que deben tener un tratamiento previo así como el seguimiento estricto de protocolos y procesos determinados antes de ser utilizado con estos fines.

Con la información bibliográfica y los resultados obtenidos se ha generado en la práctica una determinación de los usos que se le darán a la orina basados en la realidad y particularidades de la facultad CAREN

11.4.3 Análisis de usos de la orina para la sostenibilidad productiva.

No obstante, un período de espera de un mes entre la fertilización y la cosecha es recomendado desde el punto de vista de la higiene para todos los cultivos que se consumen crudos (Schönning y Stenström, 2004).

Se ha logrado estructurar una propuesta teórica para que la Universidad tenga como punto de referencia para que en el futuro inmediato considere implementar un proyecto agrícola sostenible que tome en cuenta a la orina como aporte de nutrientes.

Este proyecto sugiere también la utilización de la orina para la producción de pastos debido a las características de suelo y de clima en la facultad CAREN.

Gráfico N° 25 Modelo de Gestión de la Orina



Fuente: Google Earth

11.5 Operacionalización el diseño y prototipo de un urinario separador

11.5.1 Diseño del urinario

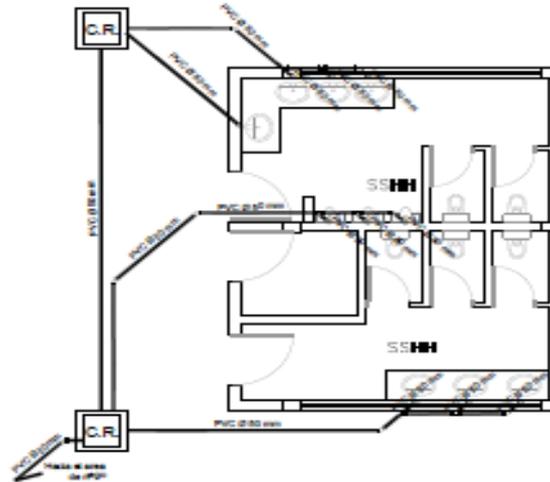
Para el trabajo de diseño se plantea el desarrollo de actividades basadas en sistemas computarizados como AUTO CAD que permita efectuar un modelo con simulaciones que por otro lado también va a permitir el cálculo de dimensiones y materiales necesarios para la ejecución del proyecto planteado.

En la construcción se han utilizado básicamente materiales esenciales, mientras que; para la separación de orina y su traslado se ha trabajado con tubería de 2", el tanque reservorio es de 1m³ de capacidad. Las dimensiones son suficientes para el volumen de captación que se recoge diariamente en promedio.

11.5.2 Diseño del almacenamiento.

Se trabajó teniendo como base las recomendaciones y directrices de la investigación de campo, la misma que, apoyados con técnicas como las fichas de observación se registrarán datos que serán verificados y confirmada su aplicabilidad en el lugar de los hechos tomando cuenta que se requiere una proyección básica para la construcción del sistema.

LISTA DE MATERIALES		
BAÑO PATIO BLOQUE DE AULAS		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
CODO DE 50 mm A 90°	U	10
CODO DE 50 mm A 45°	U	18
VEE DE 50 mm	U	6
TUBO DE 50 mm	ML	27
TUBO DE 50 mm D/75 mm	ML	300
POLUMERA	LIT.	5
POLIFEGA	LIT.	5



Baños patio bloque de aulas INSTALACIONES SANITARIAS

ESCALA: 1:100

SIMBOLOGIA		INSTALACIONES SANITARIAS	
	CODO DE PVC DE P		CODO A 45° DE P
	VEE DE P		CODO A 90° DE P
	REDUCCION DE P A P		VEE DE P
	TEE DE P		CONDUCCION DE PVC DE P
	BANQUETE DE A A 45° DE P		CONDENSACION DE PISO
	BANDE DE AGUA LUVIA DE P		CAJA DE REVISION DE ASES
	CODO A 90° DE P		
	TUBERIA DE PVC DE P		



DETALLE CAJA DE REVISION

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



PROYECTO:
MODELO DE ECOSANEAMIENTO Y RESILIENCIA SOCIOAMBIENTAL
(CASO - DESVIACION DE ORINA)

LAVINIA
1/2

CONTIENE:
INSTALACIONES SANITARIAS BAÑOS
PATIO - BLOQUE DE AULAS

PROFESOR:

DIAS:

FECHA: JULIO/2017

ESCALA: LAS INDICADAS

OPORTUNIDAD FINANCIERA DE COTOPAXI
DISEÑO: MÓNICA SANCHEZ REYES - PÉREZ

DISEÑO: MÓNICA SANCHEZ REYES - PÉREZ

DEBIDO: C N

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

12.1 Impactos técnicos

- Diseño y construcción de un urinario separador de orina
- Implementación de un sistema de tratamiento
- Utilización de la orina tratada en la agricultura
- Uso de un modelo para futuras investigaciones similares
- Sistematización de la información en base al diseño experimental.

12.2 Impactos sociales

- Disminución del riesgo de infecciones y enfermedades
- Mejoramiento de la calidad de vida dentro de las instalaciones

12.3 Impactos ambientales

- Reducción de la contaminación ambiental
- Aprovechamiento de los residuos o desechos humanos.
- Disminución de la contaminación visual, por olores.
- Descontaminación del suelo y fuentes de agua aledañas.

12.4 Impactos económicos

- Reducción del presupuesto de construcción por el uso de materiales alternativos.
- Determinación de un sistema eficiente y de bajo costo

12. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO:

Tabla N° 7 Presupuesto del Proyecto

PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO				
Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
			\$	\$
Diseño del modelo	1	1	300	300
Planos y modelo en 3D Autocad	1	1	500	500
Computador Proyector Impresora	1	1	60	60
Transporte de Latacunga a Pujilí	10	10	10	10
Lápices Marcadores Hojas de papel	30	30	15	15
Internet Copias	200	200	40	40
Imprevistos	1	1	100	100
Sub Total				225
10%				20.5
TOTAL				1.045.5

Fuente: Investigador

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1 Conclusiones

- Se establece la existencia de un riesgo sanitario que produce una contaminación ambiental en la Facultad CAREN debido a la inadecuada liberación de aguas residuales.
- Se generó un modelo de gestión que garantice la recolección, traslado, almacenamiento y uso de la orina con fines agrícolas, evitando de esta manera los altos niveles de contaminación que se producía con el sistema anterior en donde no existía una separación adecuada de la orina.
- De acuerdo a la realidad sociambiental de la facultad CAREN se ha identificado que la orina captada en el sistema de recolección, una vez almacenada en un tanque de 1m³ se utilice como nutriente del suelo gracias a su alto contenido de nitratos, nitritos y proteínas identificadas gracias al análisis químico de una muestra de orina.
- El diseño y construcción del sistema de recolección de orina se lo ha implementado en los baños de la facultad CAREN para lo cual se utilizó tubería de 2” y un tanque de recolección de 1 m³.

14.2 Recomendaciones

- Sistematizar un mapa de riesgos por contaminación que afecta a la facultad CAREN para mediante un proceso de priorización determinar acciones que disminuyan los riesgos y garanticen un espacio libre de elementos contaminantes.
- Investigar y desarrollar nuevos modelos de ecosaneamiento que pueden ser implementados en la facultad CAREN para disminuir aún más la contaminación pudiendo ser aplicados por ejemplo en el baño femenino.
- Ampliar la investigación para optimizar el aprovechamiento de los nutrientes de la orina recolectada con fines agrícolas en la medida de que se pueden implementar proyectos basados en nuevas investigaciones.
- Adecuar la capacidad del sistema de recolección de orina de acuerdo al incremento de usuarios.

14. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, L. (2009). Contaminación del medio ambiente. Obtenido de contaminacion-ambiente.blogspot.com/: <http://contaminacion-ambiente.blogspot.com/>

Chacón, M. P. (Julio de 2007). huespedes.cica.es. Obtenido de Daño Ambiental y Prescripción: http://huespedes.cica.es/aliens/gimadus/19/06_mario_penia_chacon.html

Choren, S. (2008). Calidad de vida. Obtenido de cricyt.edu.ar: <http://www.cricyt.edu.ar/enciclopedia/terminos/CaliVida.htm>

Escalante, E. R. (2006). Tecnología en Marcha. Ecosaneamiento. Cartago, Costa Rica: Tecnología en Marcha. Vol. 18 N.º 2 Especial.

Ochoa, M. 2007. Estudio preliminar de caracterización y cuantificación de las aguas grises en una residencia de Bogotá. Universidad de los Andes. 33 p.

Ochoa, M. 2007. Estudio preliminar de caracterización y cuantificación de las aguas grises en una residencia de Bogotá. Tesis. Ing. Amb. Bogotá, Colombia, Universidad de los Andes. 33 p.

Organización Mundial de la Salud (OMS) y UNICEF. (2010). Informe de Actualización 2010: progresos en materia de saneamiento y agua.

Programa de ONU-Agua para la Promoción y la Comunicación en el marco del Decenio (UNW-DPAC). (2012). Memoria de actividades 2010-2011. España.

Rosales, E. (2005). Ecosaneamiento. Tecnología en Marcha. Vol. 18 N.º 2 Especial. 15-25

Sanitario Ecológico Seco-Manual de diseño, construcción, uso y mantenimiento [en línea] <http://www.zoomzap.org/manuals/SES/download-esp.php>

Schlick y Werner (2002) Saneamiento Ecológico: Manejo Sustentable de residuos humanos y domésticos. Editorial PAX, México, 2004

Schneider, L. 2009. Reutilización de aguas grises en el Estado de Washington. Departamento de Salud del Estado Washington. USA.16 p.

Schönning, C. y Stenström, T. A. (2004) Directrices para el uso seguro de la orina y las heces en sistemas de saneamiento ecológico. Publicaciones de EcoSanRes, Alemania

Secretaría del medio ambiente. (2012). Talento Joven. La conciencia ambiental. México, México: Secretaría del medio ambiente.

Sierra, J. (2006). Tratamiento y Reutilización de aguas grises en proyectos de vivienda de interés social a partir de humedales artificiales. Tesis M.A. Ing. Civil. Bogotá, Colombia, Universidad de los Andes. 63 p.

Simons, J. y Clemens, J. (2004) El uso de orina humana separada como fertilizante mineral, Werner et al.: EcoSanRes. Lübeck, Alemania,

Werner, C. (2003). razones y principios de saneamiento ecológico. Ecosan-cierre el circuito. Actas del 2º Simposio Internacional sobre saneamiento ecológico, incorporando al especialista AIT 1 grupo Conferencia en saneamiento sostenible, 7-11 de abril de 2003, Lübeck, Alemania.

15. ANEXOS.

Vista del baño existente en la Facultad CAREN



Inicio de las excavaciones para conectar la tubería de PVC 2"



Cubriendo las conexiones.



Preparando el tanque recolector de 1m³



Construcción de la tapa para el tanque recolector.



Tanque recolector listo para su funcionamiento.



Conexión de la tubería para salida del tanque recolector.



Salida final desde el tanque hasta los espacios agrícolas. (Pastos)



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES (CAREN)
CARRERA DE INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE**

**Encuesta aplicada a los Docentes, Personal Administrativo y Estudiantes de la Facultad
CAREN**

Objetivo: Reducir el impacto socio ambiental por disposición de orina en la facultad CAREN mediante un modelo de ecosaneamiento.

1. ¿Cuál es su género?
2. ¿Conoce usted acerca del impacto ambiental que causa la gestión de desechos humanos en el Campus Salache?
3. ¿Qué impactos ambientales puede identificar?
4. ¿Conoce a donde se desfogan los desechos humanos en el campus Salache?
5. Si conoce, indique el destino de los desechos.
6. ¿Conoce que tipo de infraestructura sanitaria existe en el campus Salache?
7. Si la conoce, el tipo de infraestructura sanitaria existe en el campus Salache por favor identifíquela
8. Ha escuchado sobre ecosaneamiento
9. Señale su concepto más aproximado para ecosaneamiento.
10. ¿Cree que se puede implementar ecosaneamiento en el campus Salache?
11. ¿Le gustaría que se genere y aplique un proyecto piloto de ecosaneamiento en el Campus Salache?

HOJA DE VIDA



1._ DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: VICENTE DE LA DOLOROSA CORDOVA
YANCHAPANTA

FECHA DE NACIMIENTO: 05/04/1960

ESTADO CIVIL: CASADO

NÚMERO DE TELÉFONO: CEL. 0999731878

E-MAIL: vicente.cordova@utc.edu.ec

2._ TÍTULOS

- SUPERIOR:**
- Ingeniero Agrónomo
 - Magister en Ciencias Básicas, Sub Área Medio Ambiente.
 - Doctor PH.D. En Ciencias Básicas Sub Área Medio Ambiente.

3.- EXPERIENCIA LABORAL

- Universidad Técnica de Cotopaxi Latacunga/Cotopaxi

4._ CARGOS DESEMPEÑADOS

- Profesor ocasional PH.D tiempo completo

FIRMA

HOJA DE VIDA



1._ DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: NELSON GEOVANNY NARANJO TAPIA

FECHA DE NACIMIENTO: 19/05/1992

ESTADO CIVIL: SOLTERO

NÚMERO DE TELÉFONO: CEL. 0983052950

E-MAIL: nelson.naranjo0@utc.edu.ec

2._ TÍTULOS

PRIMARIA: -Escuela Antonio Aristarco Jácome

BACHILLERATO: -Colegio Provincia de Cotopaxi

SUPERIOR: - Universidad Técnica de Cotopaxi, en la actualidad.

3.- EXPERIENCIA LABORAL

- GAD Pujilí

4._ CARGOS DESEMPEÑADOS

- Pasante en la Dirección de Gestión Ambiental.

FIRMA