



en América Latina y el Caribe

INICIATIVA DE LA CEPAL CON EL APOYO
DE LA FUNDACIÓN W.K. KELLOGG

Ciclo 2006 - 2007

Formulario de postulación

PROYECTO: *“Adaptación de un sistema de tratamiento de aguas residuales y su reuso en biohuerto comunal usando tecnología de humedales artificiales, en la comunidad urbana de Lacabamba, región Ancash, Perú”*

ORGANIZACION: Universidad Nacional Mayor de San Marcos

PAIS: Perú



INFORMACIÓN BÁSICA IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Datos generales

A. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

1. Organización o institución que desarrolla el proyecto presentado al concurso:

Nombre	Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos		
Dirección	Av. Germán Amézaga s/n. Edificio Jorge Basadre 2° p iso Ciudad Universitaria		
Ciudad o municipio	Lima		
Departamento, estado, provincia o región	Lima		
País	Perú		
Teléfono / s (coloque el código del país y la ciudad)	511 - 619-7000. Anexo: 7345		
Fax (coloque el código del país y la ciudad)	511 - 619-7000. Anexo: 7616		
Apartado aéreo o casilla postal			
Correo electrónico (institucional)	vicerrect_inv@unmsm.edu.pe		
Sitio web / portal institucional	www.unmsm.edu.pe/vrinvestigacion/		

2. Tipo de organización:

(Marque con una **X** la que corresponda a su organización)

Autoridad municipal / Alcaldía	<input type="checkbox"/>	Autoridad estadual / provincial / departamental / regional	<input type="checkbox"/>
Organización social o comunitaria	<input type="checkbox"/>	Asociación de municipios o departamentos / provincias / estados / regiones	<input type="checkbox"/>
Empresa con fines de lucro	<input type="checkbox"/>	ONG nacional o local	<input type="checkbox"/>
ONG internacional	<input type="checkbox"/>	Comunidad religiosa	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input checked="" type="checkbox"/>	Organización de investigación a nivel universitario	<input type="checkbox"/>

3. Representante legal de la organización:

Nombre	Dra. Aurora Marrou Roldán		
Cargo	Vicerrectora de Investigación		
Teléfono (coloque el código del país y de la ciudad)	511 - 619-7000. Anexo: 7345		
Fax (coloque el código del país y de la ciudad)	511 - 619-7000. Anexo: 7616		
Correo electrónico	vicerrect_inv@unmsm.edu.pe		

4. Persona responsable del proyecto presentado al concurso:

Nombre	Ingeniero M.Sc. Daniel Florencio Lovera Dávila
Responsabilidad o cargo	Coordinador
Teléfono <i>(coloque el código del país y de la ciudad)</i>	
Fax <i>(coloque el código del país y de la ciudad)</i>	
Correo electrónico	

B. INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

Recuerde que al concurso se presentan programas o proyectos concretos y no los objetivos y funciones de la organización como un todo.

1. Nombre del proyecto o iniciativa presentada al concurso:

“Adaptación de un sistema de tratamiento de aguas residuales y su reuso en biohuerto comunal usando tecnología de humedales artificiales, en la comunidad urbana de Lacabamba, región Ancash, Perú”

2. Lugar en que se desarrolla el proyecto:

Ciudad, localidad o municipio	Municipalidad Distrital de Lacabamba
Estado, región o departamento	Pallasca, Ancash
País	Perú

3. Área temática del concurso en que se inscribe el proyecto y cobertura:

(Marque con una X el área temática en la que desea inscribir el proyecto en el concurso y su cobertura territorial)

Área temática del concurso en que se inscribe el proyecto *(puede marcar más de un área)*

Programas de Juventud		Educación básica		Salud comunitaria	x
Nutrición / seguridad alimentaria		Generación de ingresos		Responsabilidad social corporativa	
Voluntariado		Desarrollo rural / agrícola			

Cobertura del Proyecto

Nacional <i>(para todo el país)</i>		Departamental / provincial / estadual		Municipal	x
Barrial o de vecindario		Otra <i>(especifique):</i>			
Regional <i>(Conjunto de departamentos, estados o municipios, es decir un área geográfica diferente a las divisiones político-administrativas del país)</i>					

4. Describa el área geográfica donde se ejecuta el proyecto:

(Del barrio o comuna, la ciudad, el estado o departamento en donde se lleva a cabo esta experiencia)

Para llenar esta información utilice los datos del último censo de su país.

Población total	<p>Según proyecciones efectuadas por el Instituto Nacional de Estadística para el presente año, Lacabamba cuenta en la actualidad con una población de 1032 habitantes concentradas mayormente en su capital el poblado de Lacabamba. Este crecimiento relativo se presume que se debe a la disminución del proceso de migración en los últimos años y al desarrollo en infraestructura que ha alcanzado el Distrito (Energía eléctrica, agua potable, centros educativos, puesto de salud).</p> <p>La proyección poblacional del Distrito de Lacabamba al año 2015 será de 1278 habitantes, considerando la tendencia actual. Esta cifra es relativa debido a que el Plan de Desarrollo pretende mejorar las condiciones actuales del distrito y por tanto se estima un aumento poblacional mayor. Se igual manera que prevé incremento significativo de la población flotante</p>
Población en situación de pobreza	<p>Sólo el 60% de la población ha alcanzado el nivel de educación primaria. En la actualidad se imparten los niveles de educación: inicial, primaria y secundaria (un 20% de la población estudiantil deserta), no existe un nivel técnico que brinde y permita alcanzar niveles óptimos en educación.</p> <p>50 % de la población a migrado a la capital y otras ciudades del país en búsqueda de educación optima y empleo para un futuro mejor. Un 5 % ha emigrado de Shingallo - Conchucos.</p>
Población en áreas urbanas	<p>La población urbana de Lacabamba según el ultimo censo equivale a un 47% del total (399 habitantes), el 53% restante representa en su mayoría a la población rural, que según el registro de 1993 equivale a 447 habitantes.</p>
Población en áreas rurales	<p>La población urbana y rural en el distrito ha sufrido ligeras variantes entre los censos de 1940 y 1993. Según el censo de 1940 el 57% de la población vivía en el área urbana y el 43% vivía en el área rural.</p> <p>En los censos posteriores al de 1940, disminuye la población urbana, así para el censo de 1961, la población urbana era de 42% y la población rural era de 58% y en el censo de 1993, la población urbana llega a un 45% y el área rural a 55%. Esta disminución se debe principalmente al fenómeno de la migración, que se da desde finales de los años 20' de manera lenta; pero a fines de la década del 70 el proceso migratorio se acentúa debido principalmente a problemas económicos y factores de la coyuntura social siendo las ciudades de la costa como Chimbote, Trujillo y Lima los receptores de un gran numero de pobladores del distrito de Lacabamba.</p>

Principales actividades económicas	<p>La actividad económica del Distrito de Lacabamba está basada en una agricultura tradicional de autoconsumo y una ganadería incipiente. En segundo lugar están las actividades comerciales, básicamente en el venta de productos diversificados. Existen 12 de estas “bodegas” distribuidas en el distrito los cuales desarrollan los rubros de: bazar, librería, botica y panadería.</p> <p>La mano de obra para la ejecución de proyectos de infraestructura, los sueldos y salarios del personal público (municipalidad, sector salud y educación) son los principales inyectores de recursos a la economía distrital, permitiendo de esta manera mover los flujos comerciales de intercambio monetario.</p> <p>Existen días del año donde se intensifica el comercio y servicio en el distrito esto se realiza principalmente en las fiestas costumbristas y patronales que se desarrollan en los poblados que componen distrito.</p> <p>Existen en el poblado de Lacabamba 02 negocios que ofrecen pensión alimentaria, dirigido básicamente al personal obrero y profesionales residentes que trabajan en las obras que se ejecutan en el distrito.</p> <p>Existen 03 empresas de transporte Interprovincial que cuentan con agencia de venta de pasajes y servicio de encomiendas en el poblado de Lacabamba que cubren la ruta Lacabamba – Chimbote. Estas empresas no cuentan con terminal terrestre ni paraderos oficiales definidos.</p> <p>La producción agrícola de Lacabamba está compuesta básicamente por tubérculos y cereales siendo el trigo, cebada, el maíz, coyo, la papa y la oca los principales cultivos identificados. Las tierras de cultivos en Lacabamba se clasifican en dos tipos: las tierras de cultivo bajo riego y las tierras de secano, las primeras son las que cuentan con mejores condiciones para su desarrollo productivo mientras que la producción en tierra de secano está supeditadas a factores climáticos y estacionales.</p> <p>Las extensiones mayores de tierras cultivables son propiedad de la comunidad, estableciendo para ello jornadas comunales rotativas mediante el sistema denominado “La Republica”, siendo la producción destinada al autoconsumo de la comunidad y al comercio.</p> <p>La ganadería en el Distrito de Lacabamba se realiza en forma incipiente y con fines generalmente para venta de carne y lana, los tipos de ganado existentes en el distrito destacan: ganado vacuno, ganado porcino, ganado caprino, ganado ovino y ganado alpacar.</p> <p>Los servicios que cuenta con menor cantidad de beneficiados o porcentaje de cobertura son los de limpieza pública, alcantarillado y telefonía fija. Para los servicios de telefonía móvil e Internet no existen proveedores que operen en la zona.</p>
------------------------------------	---

5. Fecha en la que inició la ejecución del proyecto (día / mes / año)

10	Abril	2005
----	-------	------

6. ¿Se encuentra el proyecto actualmente en ejecución?

Sí	x	No	
----	---	----	--

7. ¿Cuáles son los objetivos del proyecto?:**a) Objetivo general:**

El proyecto tiene como objetivo general implementar y evaluar un sistema integral de manejo de aguas residuales la comunidad urbana de Lacabamba, mediante uso de los sistemas de humedales artificiales para tratar las aguas y su reutilización en un biohuerto comunal, como una tecnología innovadora y limpia para reducir la contaminación de las fuentes superficiales de agua, proteger la salud de los habitantes y evitar el deterioro del medio ambiente. El proyecto contribuirá a ser una acción complementaria para alcanzar los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Sostenible al 2015 del Distrito de Lacabamba. Este alcance está definido en los términos y condiciones de participación y capacitación de la sociedad civil y las instituciones públicas y privadas; sistematización de talleres técnicos y participativos; diseño de la visión de futuro, líneas y objetivos estratégicos del distrito al 2015. Asimismo, estimular los esfuerzos comunales para que la población pueda superar las condiciones de pobreza, utilizando mejor los recursos con la ayuda de tecnologías para alcanzar el desarrollo sostenible.

b) Objetivos específicos:

El proyecto tiene como objetivos específicos en contribuir al desarrollo de tecnologías limpias para el tratamiento de aguas residuales en el Perú a través de la construcción de un humedal artificial horizontal de flujo subsuperficial, sistema de tratamiento de aguas residuales de alta eficiencia, fácil manejo y bajo costo; que promueva la difusión del sistema para su replicabilidad en otras zonas rurales del Perú.

Plantear el reuso de las aguas tratadas del humedal artificial en un biohuerto comunal, esto tiene como propósito ofrecer al proyecto un concepto integral del manejo de las aguas residuales para alcanzar el desarrollo sustentable, es decir no solamente darle un enfoque exclusivo de saneamiento ambiental sino también la posibilidad de aprovechamiento de ese recurso en la agricultura sustentable y mantenimiento de la calidad del medio ambiente. Planteamos esta alternativa complementaria al humedal artificial con el fin de fomentar nuevas opciones para el reuso de las aguas residuales en sistemas integrados de producción agrícola y darle valor agregado. Además, esta experiencia facilitaría la aceptación y cambio de actitud de los beneficiarios directo en conservar el sistema. Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional, sensibilización y capacitación para lograr la sostenibilidad del sistema de tratamiento y reuso de aguas residuales implementado, la reducción de la contaminación ambiental, modernización de la educación local y participación de la población en el cuidado del ambiente y en la construcción del Plan de Desarrollo Sostenible del Distrito de Lacabamba al 2015.

8. ¿Cuáles son las metas establecidas para el proyecto?

Por metas se entiende los resultados que ustedes esperaban de las diferentes actividades del proyecto en su inicio.

Los resultados esperados es lograr el interés de la comunidad en ser participe en la elaboración del Plan de Desarrollo Sostenible al 2015 del Distrito de Lacabamba. Participación activa de los beneficiarios en todas las acciones, tanto de gestión como ejecución del proyecto. La municipalidad administrará los recursos económicos que genere la etapa operativa del proyecto, designando partidas para el monitoreo, manejo, cuidado y continuidad del mismo lo que garantizara la sostenibilidad del proyecto. Reducción de la contaminación del medio ambiente. Integración de los humedales artificiales con sistemas de producción a través del reuso de las aguas servidas. Sostenibilidad del proyecto en términos de su aplicabilidad, uso y mantenimiento. Replicar el proyecto no solamente en los centros poblados anexos a Lacabamba sino en todo el país ya que existen comunidades con características similares a la zona.

9. ¿Cómo se originó el proyecto?

(En su respuesta desarrolle los puntos que aparecen en el cuadro presentado a continuación)

a) Con respecto a los objetivos del proyecto, ¿cuál era la situación antes de que se pusiera en marcha el proyecto?

Hoy en día las fuentes naturales que abastecían a la población de agua se encuentran contaminadas y escasas, por lo que la Municipalidad impulsó hace unos años la instalación del sistema de agua potable y alcantarillado vía red publica en el poblado de Lacabamba. Con la instalación de agua y desagüe, han aparecido nuevos problemas que afectan a la salud y al ambiente. La poza séptica construida para el tratamiento de mas de 100 m³/día no se encuentra operativa por lo que las descargas domiciliarias se hacen directamente a las fuentes superficiales de agua. El resultado es un curso de agua contaminada por coliformes fecales, parásitos y otros patógenos atravesando el centro de los pueblos y llegando hasta aguas abajo a los anexos. Esto trae como consecuencia la proliferación de enfermedades y el deterioro irreversible del medio ambiente. Asimismo, el alto costo que implica la construcción de plantas convencionales de tratamientos de aguas residuales nos obliga a mirar hacia el desarrollo de tecnologías alternativas que estén más acorde con la realidad de nuestro país y a la vez sean eficientes. Cabe mencionar que los representantes de la Universidad de San Marcos y la Municipalidad comprobaron que el tanque no cumplía con los requerimientos de diseño para un adecuado tratamiento de las aguas residuales, y a pesar de los cambios realizados por el personal técnico para mejorar el tratamiento, los análisis demostraron que el efluente del tanque mantenía las mismas características de calidad que el afluente. Se concluyó que el tanque trabajaba como una cámara que solamente recibe las aguas servidas de las viviendas, sin realizar ninguna función de tratamiento.

b) ¿A qué cree usted que se debía esa situación?

La Municipalidad y la Universidad Mayor de San Marcos comprobaron que el mencionado tanque no cumplía con los requerimientos de diseño para un adecuado tratamiento de las aguas residuales, y a pesar de los cambios realizados por el personal técnico para mejorar el tratamiento, los análisis demostraron que el efluente del tanque mantenía las mismas características de calidad que el afluente. Se concluyó que el tanque trabajaba como una cámara que solamente recibe las aguas servidas de las viviendas, sin realizar ninguna función de tratamiento, y no se encontraba operativo, por lo que evaluaron la posibilidad de rediseñarlo para que trabaje como tratamiento primario para el abastecimiento de agua residual al un humedal artificial que se pretendía construir. Asimismo la falta de mantenimiento constituía un factor de riesgo para la salud de la población porque implicaba el colapso del sistema de tratamiento.

c) ¿Cuáles fueron las principales razones que llevaron a organizar el proyecto o la iniciativa?

El proyecto *“Adaptación de un sistema de tratamiento de aguas residuales y su reuso en biohuerto comunal usando tecnología de humedales artificiales, en la comunidad urbana de Lacabamba, región Ancash, Perú”* está enmarcado dentro los términos y condiciones del Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional suscrito entre la Municipalidad de Lacabamba y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para la elaboración del Plan de Desarrollo Sostenible al 2015 del Distrito de Lacabamba con la finalidad de establecer las condiciones actuales y situacionales en los niveles económicos, políticos, sociales y ambientales con miras a la implementación de un sistema de planificación participativa. Desde el segundo semestre del 2002 el equipo técnico interdisciplinario de la Universidad de San Marcos realizó un diagnostico integral y evaluación preliminar en Lacabamba. Este diagnostico ha sido formulado en coordinación con la comunidad quienes tuvieron una participación ejemplar durante su desarrollo. Como resultado de los talleres técnicos y participativos, se planteó la elaboración de proyectos pilotos – demostrativos y estudios de investigación a desarrollarse en el corto plazo que buscan la institucionalización tanto de ámbitos de participación multisectorial y decisión en la planificación, así como al desarrollo y adopción de tecnologías para la gestión sustentable del agua. En estas reuniones se concluye que: el sector de investigación, en el entendido que el conocimiento generado en el ámbito local, que integre investigación - políticas - acción, es clave para generar respuestas y soluciones adecuadas a los problemas ambientales locales.

d) ¿Cómo y de quién o quiénes surgió la idea o iniciativa del proyecto?

Desde 2001 la Municipalidad de Lacabamba y la Universidad Mayor de San Marcos vienen trabajando en sinergia institucional a través de un plan concertado con vigencia hasta el 2015 para la ejecución de proyectos que estimulen los esfuerzos comunales empleando tecnologías disponibles para alcanzar el desarrollo sostenible. El inicio del proyecto coincidió con el proceso de la Consulta Ciudadana del Plan de Desarrollo Sostenible Concertado del Distrito de Lacabamba al 2015, por lo que se convocó a la población para discutir y analizar las propuesta del proyecto producto de los talleres de capacitación y reuniones a lo largo del periodo de trabajo 2003 – 2004 y reciba el más amplio consenso y legitimidad social.

e) ¿Quién o quiénes impulsaron el proyecto?

El proyecto *“Adaptación de un sistema de tratamiento de aguas residuales y su reuso en biohuerto comunal usando tecnología de humedales artificiales, en la comunidad urbana de Lacabamba, región Ancash, Perú”* fue desarrollado con el apoyo técnico de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) y la Municipalidad de Lacabamba.

Asimismo se obtuvo el apoyo para su financiamiento a través del Programa Pequeños Fondos Competitivos para Investigación del Secretariado de Manejo del Medio Ambiente para América Latina y Caribe (SEMA / EMS) y del International Development Research Centre, IDRC de Canadá.

f) ¿Quiénes participaron en la concepción y desarrollo del proyecto?

Participaron autoridades del Municipio: Alcalde y regidores, organizaciones de la sociedad civil: los docentes y alumnos de la institución educativa, club de madres, las madres del vaso de leche, las madres del comedor popular, comuneros, etc.

En la parte técnica, por parte de la universidad participaron: un ingeniero agrícola de la Universidad Nacional Agraria la Molina con especialización en el tratamiento de aguas residuales con humedales artificiales, una ingeniera agrícola de la Universidad Nacional de Colombia con especialidad en agricultura orgánica y sistemas de irrigación, un geólogo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con especialidad en geología ambiental y evaluación ambiental para planes de desarrollo urbano y una socióloga de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con experiencia social en comunidades campesinas en el área social, educativa y productiva.

g) ¿Cuáles fueron los principales aspectos que se discutieron para el diseño y el desarrollo del proyecto?

Los principales aspectos que se discutieron para el diseño del proyecto fue la planificación que se sustentaría en una metodología de trabajo participativo, que implica una serie de pasos previamente fijados (entrevistas, talleres, encuestas, recopilación de datos, levantamientos de campo, etc.) para llegar a definir objetivos y metas tendientes a mejorar las condiciones de vida de la comunidad campesina. En todos estos procesos de aprendizaje y de construcción social los agentes participantes han propuesto sus puntos de vista y observaciones del proceso de desarrollo del proyecto.

h) ¿Analizaron estrategias diferentes a la que finalmente escogieron para la implementación de la iniciativa? En caso afirmativo, ¿cuáles y por qué no las utilizaron?

No, finalmente se seleccionó la metodología de trabajo concertado participativo con todos los agentes involucrados en el proyecto (Autoridades municipales, universidad, población y organizaciones sociales de la comunidad)

i) ¿Cuáles fueron los principales aspectos que facilitaron la puesta en funcionamiento y la ejecución del proyecto?

El proceso de del Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Lacabamba al 2015 liderado por la Municipalidad y con el acompañamiento de sectores dinámicos de la sociedad civil fue un factor que facilitó el desarrollo del proyecto

j) ¿Cuáles fueron las principales dificultades que enfrentaron para poner en marcha y ejecutar el proyecto?

La Municipalidad de Lacabamba y la Universidad Mayor de San Marcos han logrado con relativa facilidad su incorporación en el proceso del diseño e implementación del Plan de Gestión Sustentable del Distrito de Lacabamba. Sin embargo, esta intervención conlleva una importante responsabilidad frente a las propuestas técnicas que promuevan, ya que en el caso de resultados poco exitosos se podría romper esta estratégica alianza entre la academia y la comunidad, llegando incluso hasta poner en riesgo la participación masiva de la comunidad en nuevos proyectos de desarrollo. Los riesgos que puede enfrentar el proyecto es que no se logre la continuidad en el tiempo del uso y mantenimiento del sistema de tratamiento. Esto dependerá mucho de la identificación y compromiso de la comunidad. Para evitar dicho riesgo, dentro del proyecto se plantea el reuso de las aguas tratadas del sistema en un biohuerto comunal con fines educativos, lo cual facilitará la aceptación y cambio de actitud de los beneficiarios directo en conservar el sistema. La gestión del biohuerto estará cargo de Municipalidad Distrital y la brigada ambiental de la población urbana del distrito de Lacabamba a fin de mejorar el comercio local y distrital, así como también mejorar la dieta alimenticia.

10. Explique, en detalle, cómo se ejecuta el proyecto, es decir, las actividades que se llevan a cabo y cómo las realizan. No ahorre detalles en esta descripción; es de gran importancia para la evaluación.

La metodología en general estará dentro de un proceso participativo basado en la coordinación con las instituciones locales (Municipio, Sector Salud y otros) para que apoyen, acorde a sus funciones dentro de la comunidad, las labores del proyecto; la compenetración social del personal técnico en la comunidad para la ejecución del proyecto y la participación de los beneficiarios en las actividades programadas.

Se realizarán talleres en los cuales los pobladores se informaran y entrenaran acerca del funcionamiento del sistema (capacitación a los maestros de obra de la zona para que se garantice la continuidad de la instalación del sistema en otros lugares, capacitación para el buen mantenimiento del sistema, etc.). Del mismo modo se harán cursos participativos de medio ambiente.

Por otro lado, respecto a la metodología técnica del proyecto, esto aborda cuatro etapas: diseño, ejecución, monitoreo y capacitación.

Diseño

Identificación y ubicación de la zona donde se instalará el sistema de tratamiento. Caracterización del agua residual cruda, se analizarán los principales parámetros físicos, químicos y biológicos de las aguas tratadas (pH, sólidos suspendidos, DBO₅ y coliformes fecales). Levantamiento topográfico del área seleccionada para la instalación del sistema de tratamiento. Diseño del sistema. Replanteo en el campo del sistema de tratamiento.

Ejecución

Mantenimiento y puesta en funcionamiento de la poza séptica como tratamiento primario, construcción de humedal artificial de flujo horizontal subsuperficial. El humedal horizontal consistirá de una zanja de sección trapezoidal cuya base y taludes estarán revestido con impermeable plástico. El medio poroso contenido en el humedal estará constituido por capas de substratos de arena y grava. Para implantar la cobertura vegetal en los humedales se procederá al trasplante de rizomas de *Phragmites australis* o caña brava los cuales se obtendrán en los alrededores del lugar.

Monitoreo

Una vez alcanzada la cobertura vegetal en los humedales, la que se estima en tres meses, se procederá al monitoreo mediante tomas de muestras durante un periodo de tres meses en el afluente y efluente del sistema de tratamiento. Se analizarán los principales parámetros físicos, químicos y biológicos de las aguas tratadas (sólidos suspendidos, DBO₅ y coliformes fecales) con el fin de evaluar el comportamiento de las características de las aguas residuales durante el tratamiento y determinar la eficiencia de remoción de contaminantes del agua residual en el sistema de humedales. Además, se realizará un seguimiento periódico y constante por medio del muestreo de los efluentes, dos veces al mes, que serán utilizados para riego. El muestreo y análisis de la composición de los efluentes cumplirá los objetivos de estimar el nivel de tratamiento del agua y de su calidad (sólidos suspendidos, DBO₅ y coliformes fecales) a efectos de determinar su adecuación al riego restringido de cultivos, determinar la concentración de sales y presencia de coliformes fecales y estimar los nutrientes en el agua a fin de ahorrar en el consumo de fertilizantes (se llevará a la práctica un seguimiento de la calidad de la cantidad de nitrógeno y fósforo). Existe documentación sobre las experiencias exitosas de reuso de aguas residuales tratadas con humedales artificiales que permiten establecer un aprovechamiento integrado de este recurso. Se consideraran las normas sanitarias para el reuso de aguas residuales establecidas por la Organización Mundial de la Salud así como cumplir los requerimiento medioambientales y agrotécnicos.

Capacitación

La capacitación será permanente y continuo durante todo el proceso y consistirá en la difusión en asambleas, cursos, charlas, talleres y entrega de manuales y cartillas a los beneficiarios para la sostenibilidad del proyecto. Asimismo se buscará la participación activa de los beneficiarios en todas las acciones, tanto de gestión como de ejecución del proyecto. Estas actividades consistirán de:

Asambleas Distritales:

De Lanzamiento y explicación .- Brindar información a la población distrital y organizar a la población urbana del distrito de Lacabamba, se identificará a los actores voluntarios a participar y conformar la brigada ambiental del pueblo de Lacabamba, siendo una de las actividades principales seleccionar a los agentes activos en la construcción de la obra), esta actividad estratégica será desarrollada en la etapa de preparación y diseño del proyecto ya que la población de manera participativa y concertada elegirá las alternativas que el equipo técnico les ofrece con el fin de motivarlos y colaboren directamente en la planificación, ejecución y evaluación del proyecto con considerando especialmente de niños, jóvenes y mujeres.

De Avances .- Se impartirán conocimientos técnicos referidas a conceptualización, etapas, agentes importantes para el éxito de este proyecto, capacitación a los maestros de obra de la zona para que se garantice la continuidad de la instalación del sistema en otros lugares.

Monitoreo y manejo del proyecto .- Definición de la estructura y conformación de la red de promotores ambientales que estarán a cargo del manejo, control y cuidado de obra ejecutada, además de brindar la capacitación para el buen mantenimiento del sistema, etc. Orientarlos en el manejo y administración del proyecto en el aspecto de cuidar los fondos.

En estas asambleas distritales se impartirán charlas sobre temas referidos a la conservación y protección del medio ambiente, así como también la importancia de la participación ciudadana en la ejecución del proyecto.

Talleres de Capacitación:

Sensibilizar y capacitar a la población del pueblo de Lacabamba que participará de manera activa sobre las actividades específicas a realizarse en la ejecución del proyecto (construcción de la obra). Debemos especificar que la capacitación al grupo de personas que trabaran directamente en la construcción de la obra será de manera constante, impartiendo conocimientos técnicos y absolviendo dudas, consultas que se presenten en el momento de la ejecución de la obra. Además los miembros de la brigada ambiental se encargaran de manera rotativa y organizada en el manejo, control y cuidado de esta obra y de velar sobre la uso y aprovechamiento del recurso hídrico tratado, orientado a mejorar la gestión ambiental local. Elaborar planes de trabajo, informes y tareas respecto a la evaluación del comportamiento del sistema durante el periodo de monitoreo. En cuanto en el biohuerto, se desarrollarán practicas en el manejo y cuidado adecuado de éste mediante la capacitación y asistencia técnica con la participación organizada de la población formando una brigada ambiental quienes propiciaran la replica de la experiencia y concitar el interés de otros

pobladores con el fin de ampliar sus horizontes en la formulación de planes comerciales con micro empresa en el manejo del biohuerto en actividades productivas de plantas medicinales, ornamentales u otros que generen servicio e ingreso en las ventas del producto. El biohuerto constituirá un modelo que permitirá convencer a los agricultores y autoridades de la bondad de la tecnología de humedales y la factibilidad de una gestión integrada de tratamiento y reuso de las aguas residuales.

Reuniones de Evaluación:

Cada una de estas se desarrollara luego de dar por concluido las diferentes etapas del proyecto a fin de valorizar y evaluar los logros alcanzados y subsanar los problemas presentados. En estas actividades de capacitación se entregaran manuales y cartillas a los beneficiarios para la sostenibilidad del proyecto.

Hasta la fecha se ejecutaron las siguientes actividades:

Implementación y evaluación del humedal artificial.

- Trabajos previos: evaluación y adecuación del tanque séptico y recolección de información del terreno, clima y disponibilidad de materiales para la construcción del humedal.
- Diseño del humedal artificial: dimensiones del sistema, redes de abastecimiento y desagüe, planos, y cálculos de materiales y costos.
- Instalación del humedal artificial: limpieza del sitio, replanteo en el campo del sistema de tratamiento, construcción del humedal y siembra de caña brava.
- Monitoreo del humedal artificial: elaboración del manual de operación y mantenimiento, evaluación de la vegetación sembrada en el humedal, y monitoreo durante los tres primeros meses del afluente y efluente del humedal. Se analizaron sólidos suspendidos, DBO₅, nitrógeno amoniacal, fósforo total, coliformes fecales. No se incluyó análisis de parásitos.

Implementación y evaluación del biohuerto comunal.

- Diagnóstico participativo: información ambiental y agrícola, clasificación de textura y fertilidad del suelo, tipos de cultivos existentes y presencia de pastos y residuos sólidos en el terreno elegido.
- Diseño del biohuerto comunal: distribución espacial de los lotes con sus sistemas de siembra y riego tecnificado por goteo (goteros regulables, auto compensados y piquetas).
- Instalación del biohuerto: limpieza, deshierbe, volteo, relleno y nivelación de suelo, excavación de canales de drenaje, preparación de surcos y montaje del sistema SRLAF de goteo y abonado.
- Siembra y cultivo experimental de cultivos agrícolas: almácigos de hortalizas (lechuga, espinaca y betarraga), plantas aromáticas (menta y anís) y pino radiata; plantación directa de flores (geranio y gladiolo), y trasplante de los almácigos antes mencionados.
- Monitoreo de los cultivos experimentales: muestras de agua, suelos y cultivos. Se evaluó salinidad y contenido de sodio en el agua, y diversos parámetros físico-químicos y metales pesados (Pb, Cd y Cr) en suelos.

Sensibilización, capacitación y asistencia técnica.

- Talleres de sensibilización: coloquios y charlas del proyecto, nuevas técnicas de regadío y protección del ambiente, y la importancia del Plan de Desarrollo Sostenible del Distrito. Participaron la población de los anexos y del pueblo de Lacabamba, las autoridades del municipio, la gobernación, el juez de paz, los docentes y alumnos de la institución educativa, el club de madres, las madres del vaso de leche y del comedor popular, y toda la sociedad civil.
- Talleres de capacitación teórica para la comunidad campesina: charlas, conferencias y coloquios del Plan de Desarrollo Sostenible del Distrito, la realización de proyectos de desarrollo y la aplicación del presente Proyecto.
- Talleres de capacitación teórica para los alumnos de primaria y secundaria: charlas sobre la educación y el desarrollo sostenible, la importancia de la planificación, identidad y valores, humedales artificiales y el biohuerto.

- Curso -Taller: “La Educación y el Desarrollo Sostenible” para docentes de la institución educativa: módulos de educación y desarrollo sostenible; importancia de la planificación estratégica; los recursos naturales y el cuidado del ambiente; diagnóstico ambiental participativo; identidad, valores y liderazgo; agricultura ecológica y biohuerto comunal; y el cuidado del ambiente y el tratamiento de las aguas residuales.
- Talleres teórico-prácticos en los barrios del pueblo de Lacabamba para favorecer la participación de las mujeres: charlas y coloquios de los mismos temas del curso-taller anterior, la importancia del Plan de Desarrollo Sostenible y la aplicación del Proyecto.
- Talleres prácticos ofrecidos a comuneros, mediante su participación directa en las diversas labores de la construcción del humedal artificial y la implementación del biohuerto comunal, incluyendo el riego tecnificado.
- Talleres prácticos ofrecidos a docentes y alumnos: explicación del proceso de construcción y operación del humedal artificial y del biohuerto comunal, incluyendo el tema de la contaminación del agua y las posibilidades de reuso de las aguas residuales.
- Talleres prácticos ofrecidos a las mujeres de barrios: implementación de huertos caseros para cultivo de hortalizas, flores y frutales que mejoren la dieta familiar y los ingresos económicos.
- Talleres de reforzamiento del saber: a las autoridades, para mejorar su apoyo al proceso de ejecución de las obras; a los profesores y alumnos, para comprender los objetivos y los logros que se obtenían con la instalación del humedal artificial y el biohuerto; y a las mujeres, para comprender la importancia del humedal y ver la aplicación de la tecnología de riego y la forma de cultivo del biohuerto

11. ¿Cuáles son los principales resultados alcanzados gracias al proyecto?

(En el caso de las iniciativas en salud, educación, programas de juventud, responsabilidad social, voluntariado, seguridad alimentaria y nutrición, indicar los resultados en materia de cobertura, costos, combinación de factores, calidad del servicio y participación de la comunidad que atiende. En el caso de proyectos productivos —generación de ingresos y desarrollo rural/agrícola—, describa los resultados obtenidos en relación con los ingresos de los beneficiarios, los costos de la actividad, la generación de empleo —incluido el empleo familiar— y la participación de la comunidad que atiende. Para los proyectos que son combinaciones de servicios e iniciativas productivas, haga referencia a los dos tipos de resultados).

Los principales resultados alcanzados fueron los siguientes:

Mecanismos de asociación multisectorial y roles de actores.

Desde el 2001 la Municipalidad de Lacabamba y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la población de Lacabamba vienen trabajando en sinergia institucional para construir el desarrollo a través del Plan Concertado de Desarrollo Sostenible del Distrito que tiene vigencia hasta el 2015 y la ejecución de proyectos para estimular los esfuerzos comunales empleando tecnologías disponibles.

El estudio ha convocado la participación conjunta de distintos sectores de Lacabamba tales como:

- Las autoridades del Municipio.
- La gobernación.
- El Juzgado de Paz.
- Los docentes y alumnos de la Institución Educativa.
- La población de los anexos y del pueblo del distrito.
- El club de madres.
- Las madres del vaso de leche.
- Las madres del comedor popular.

El proyecto está enmarcado dentro los términos y condiciones de un Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional suscrito entre la Municipalidad de Lacabamba y la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para la elaboración del Plan de Desarrollo Sostenible al 2015 del Distrito.

Modelos innovadores de gobernabilidad local.

El inicio del proyecto coincidió con el proceso de consulta ciudadana del Plan de Desarrollo Sostenible Concertado del Distrito de Lacabamba al 2015, por lo que se convocó a la población para discutir y analizar las propuestas de proyectos resultado de los talleres de capacitación y reuniones a lo largo del periodo de trabajo 2003 – 2004.

Consensos y compromisos para implementar el modelo o arreglo institucional que garantiza la participación social en las políticas ambientales urbanas.

Las actividades de capacitación del proyecto han permitido sensibilizar al pueblo de Lacabamba, las autoridades del municipio, la gobernación, el juez de paz, los docentes y alumnos de la institución educativa, el club de madres, las madres del vaso de leche y el comedor popular, y toda la sociedad civil en temas ambientales y productivos, fortaleciendo el apoyo al Plan de Desarrollo Sostenible del Distrito.

La activa participación de la población en la implementación del humedal y el biohuerto confirma el compromiso de todos los actores de la comunidad para seguir ejecutando el mencionado Plan hasta el 2015.

Implementación de iniciativas innovadoras en los campos tecnológico y social, aplicadas a la gestión sustentable del agua.

La implementación del sistema de humedales artificiales para el tratamiento de las aguas residuales en pequeñas comunidades de zonas andinas de altitud constituye una innovación tecnológica en el Perú. Asimismo, la participación de toda la población en la implementación y operación del humedal artificial y el biohuerto valida socialmente la iniciativa, más importante aún que la participación de las principales autoridades locales involucradas.

El importante esfuerzo de la comunidad por reducir la contaminación del río Conchucos con las aguas residuales tratadas deficientemente antes del proyecto, mediante la implementación de un nuevo sistema de tratamiento resulta una clara la contribución para mejorar la gestión sustentable del agua. A eso se suma la elección de un proceso eco-tecnológico que no requiere de insumos químicos y energía para su operación, por tanto es más viable y sustentable. Esta gestión del agua mejora aun más con la decisión de reutilizar las aguas residuales tratadas en la actividad agrícola, reduciendo de esta forma el caudal de vertimiento al cuerpo de agua receptor antes mencionado.

Institucionalización de la propuesta en el desarrollo y adopción de tecnologías innovadoras locales para la gestión sustentable del agua.

De hecho la adopción de la tecnología de humedales para tratar las aguas residuales ha sido incorporada en el mecanismo institucional de la Municipalidad de Lacabamba, aún cuando se desconoce si es reconocida a través de algún instrumento legal local. Por otro lado, la Universidad propone promover esta experiencia en comunidades vecinas como estrategia para la gestión sustentable del agua.

Institucionalización de la propuesta en los ámbitos de participación multisectorial y decisión en la planificación.

El desarrollo del proyecto como parte de las acciones emprendidas del Plan de Desarrollo Sostenible Concertado del Distrito de Lacabamba al 2015 con la participación de toda la comunidad, es una clara evidencia de la institucionalización de la propuesta en los ámbitos de participación multisectorial local y decisión en la planificación también local.

Aún no se reconoce este proceso en niveles políticos mayores como el provincial, regional o nacional, pero la Universidad pretende promover esta experiencia a esos niveles.

Rol de la investigación en el desarrollo de instrumentos legales y de política ambiental.

El estudio ha planteado una propuesta concreta para el manejo de las aguas residuales domésticas, dentro del marco de una gestión sostenible del agua que podría promover instrumentos legales de política ambiental a mayor nivel que el local.

Contribución a la sostenibilidad de políticas ambientales urbanas.

La aplicación de tecnología como los humedales artificiales, que no requieren de equipos, energía e insumos químicos, y por tanto de bajos costos de operación y mantenimiento, contribuye significativamente a mejorar la sostenibilidad de las políticas ambientales urbanas. Queda aún pendiente promover a mayor escala estas estrategias.

Cultura institucional de participación ciudadana y responsabilidad social compartida.

La población campesina de los Andes tiene una cultura ancestral de participación comunitaria mantenida desde la época del incanato. Es por tanto muy frecuente apreciar la masiva participación de los pobladores en las actividades colectivas orientadas a lograr metas de bien común, como canalización de agua, construcción de reservorios y habilitación de predios y edificaciones comunales. La construcción de templos también ha sido incorporada en estas acciones comunitarias. Es por ello que la Universidad ha logrado con relativa facilidad su incorporación en el proceso del diseño e implementación del Plan de Gestión Sustentable del Distrito de Lacabamba.

Aporte a la reducción o alivio de la pobreza, la generación de empleo, y consideraciones de equidad de género.

Las acciones de capacitación del proyecto, para implementar el biohuerto comunal y promover huertos caseros entre madres de las familias mas pobres, y que les permite elevar su productividad, mejorar su dieta alimenticia y comercializar sus productos, definitivamente ha constituido un importante aporte a la reducción o alivio de la pobreza, la generación de empleo, y consideraciones de equidad de género.

Un mejor tratamiento de las aguas residuales de la comunidad constituye una acción de saneamiento que contribuye a mejorar la calidad de vida de la población, que aunado a la protección de las fuentes de agua naturales de ser contaminadas reduce significativamente los riesgos de salud de esa comunidad.

12. ¿Cuántas personas en total beneficia o atiende el proyecto actualmente?

Los beneficiarios actuales de la población del pueblo de Lacabamba se aproxima a los 500 habitantes. Los beneficiarios son los comuneros y pobladores quienes recibirán conocimientos técnicos y serán sensibilizados e incentivados en la formación de una micro empresa en el manejo del biohuerto o vivero en actividades productivas de plantas medicinales, ornamentales u otros que generen servicio e ingreso en las ventas del producto, todo con el fin de incentivar a mejorar su calidad de vida.

13. Indique cuántas personas ha atendido el proyecto desde que se inició:

Año	Número de personas atendidas o beneficiadas por el proyecto
2005	150 habitantes
2006	500 habitantes

14. ¿Cuáles son las características de los principales beneficiarios del proyecto?

Al hacer esta descripción ponga especial atención en la situación de las personas con relación al nivel de ingresos (*pobres / no pobres*), la edad (*diferenciando por edad entre niños, jóvenes, adultos y adultos mayores*), el género (*hombres y mujeres*), el sitio de residencia (*rural / urbano*), las características étnicas (*indígenas, afrodescendientes y otros*). Indique además cualquier otro aspecto relevante de la población beneficiaria del proyecto.

Las características de los principales beneficiarios del proyecto son las siguientes:

La población urbana de Lacabamba según el último censo equivale a un 47% del total (399 habitantes), el 53% restante representa en su mayoría a la población rural, que según el registro de 1993 equivale a 447 habitantes.

Los nacimientos registrados en Lacabamba son aproximadamente de 08 a 10 por año lo que establece una tasa de natalidad de 1.0%

La tasa de mortalidad es de 0.5% habiéndose registrado durante el 2002 y 2003 un promedio de 05 defunciones al año.

Sólo el 60% de la población ha alcanzado el nivel de educación primaria. En la actualidad se imparten los niveles de educación: inicial, primaria y secundaria (un 20% de la población estudiantil deserta), no existe un nivel técnico que brinde y permita alcanzar niveles óptimos en educación.

Porcentaje de habitantes en hogares con dos necesidades básicas insatisfechas es del 31.23%

El número de niños tallados de 6 a 9 años de edad es de 86 niños, de los cuales con desnutrición crónica son de 32 niños. La tasa de desnutrición es del 37.2%

La tasa de actividad económica de la población económicamente activa:

De 6 a 14: 0.0

De 15 y mas: 48.2

De 15 y mas (femenina): 9.7

El porcentaje de la población ocupada de 15 y mas años:

Con primaria incompleta y menos: 26.3

En la agricultura: 82.4

En los servicios: 12.7

En establecimientos con menos de 5 años de trabajo: 87.8

Asalariados: 43.8

Trabajadores familiares no remunerados: 5.8

15. Cómo se financia el proyecto?

(Haga una lista de las principales fuentes de financiamiento. Especifique la moneda utilizada en cada caso)

Fuente de financiamiento:	Monto del financiamiento / Moneda en la que se reporta:		
<i>Internacional Development Research - IDRC-SEMA, Canadiense</i>	S/. 55244.02	/	Nuevos Soles
<i>Municipalidad de Lacabamba</i>	S/. 8000.00	/	Nuevos Soles
<i>Universidad Nacional Mayor de San Marcos</i>	S/. 4300.00	/	Nuevos Soles
	En los últimos 12 meses	Total desde que se inició el proyecto	Recursos comprometidos para el futuro
A / FINANCIAMIENTO MONETARIO			
a) Beneficiarios directos con aportes económicos			
b) Otras fuentes de financiamiento, nacionales o internacionales			
1.-	S/. 8010.00	S/. 51182.00	S/. 4062.00
2- Municipalidad de Lacabamba	S/. 1200.00	S/. 6516.20	S/. 1483.80
3.- Universidad Mayor de San Marcos	S/. 2000.00	S/. 2300.00	
B / APORTES EN ESPECIE (no monetarios)			
O TRABAJO POR PARTE DE LOS BENEFICIARIOS O LA COMUNIDAD			
a) Aportes no monetarios de los beneficiarios o la comunidad (haga una lista de estos aportes)			
1- Piedra chancada		S/. 378.00	
2- Arena gruesa, confitillo		S/. 756.00	
3- Artículos de oficina		S/. 150.00	
4- Cemento, arcilla		S/. 300.00	
5.- Herramientas de construcción		S/. 250.00	
b) Aportes en trabajo por parte de los beneficiarios o la comunidad (indique número de jornadas laborales)			
1. Por parte de los beneficiarios			
Los comuneros, laboraron 10 jornales gratuitos en el proyecto		S/. 750.00	
2. Por parte de la comunidad		S/. 750.00	

16. Indique los costos del proyecto en el año 2005. En especial, haga una diferenciación entre los costos de las actividades y los costos administrativos. *Incluya en estos costos aquellos que no es necesario pagar porque se trata por ejemplo de trabajo voluntario o donaciones en especie, indicando que se trata de este tipo de costos. Para cuantificarlos, utilice el precio que tuviese que pagar en el mercado. (Indique la moneda en que están expresados los costos)*

Descripción del costo	Monto anual (para el 2005)	Moneda en la que se reporta
Análisis	3400.00	Nuevos Soles
Materiales de construcción	6500.00	Nuevos Soles
Servicio de mano de obra	3300.00	Nuevos Soles
Viajes	5900.00	Nuevos Soles
Viáticos	3900.00	Nuevos Soles
Combustible	2300.00	Nuevos Soles
Capacitación	7000.00	Nuevos Soles
Aporte en especie (materiales de construcción)	1834.00	Nuevos Soles
Aporte de trabajo voluntario	1500.00	Nuevos Soles

17. Describa cómo se administra el proyecto

(Quién o quiénes lo gestionan, cómo se toman las decisiones, cómo y quién realiza el seguimiento y evaluación del mismo)

El Alcalde de Lacabamba y sus regidores gestionan el proyecto producto del plan de desarrollo concertado, y se basa en los acuerdos de la sociedad para fijar los objetivos, las estrategias, las actividades y finalmente el presupuesto del proyecto. Cuando la población participa en la formulación, discusión y aprobación de dicho presupuesto, entonces estamos frente al proceso de presupuesto participativo. Se convoca a los diferentes organizaciones e instituciones que promueven el desarrollo y como tales constituyen actores y agentes del desarrollo para concordar los objetivos priorizados del proyecto.

La población a través de la capacitación impartida durante el proyecto constituyeron los agentes activos para el éxito de este proyecto, capacitación a los maestros de obra de la zona para que se garantice la continuidad de la instalación del sistema en otros lugares. Los promotores ambientales (profesores del plantel educativo) están a cargo del manejo, control y cuidado de obra ejecutada, además de brindar la capacitación para el buen mantenimiento del sistema, así como en orientarlos en el manejo y administración del proyecto en el aspecto de cuidar los fondos.

La municipalidad administrará los recursos económicos que genere la etapa operativa del proyecto, designando partidas para el monitoreo, manejo, cuidado y continuidad del mismo lo que garantizara la sostenibilidad del proyecto.

La Universidad constituye el ente que establece los mecanismos de coordinación técnica, sensibilización y capacitación a la población para el desarrollo del proyecto para lograr la sostenibilidad del sistema de tratamiento y reuso de aguas residuales.

18. ¿Cómo participan los beneficiarios y la comunidad en la ejecución, el seguimiento y la evaluación del proyecto?

a) Los beneficiarios:

En el mes de abril del 2005, se inaugura el proyecto con la participación de los beneficiarios de la población de Lacabamba, iniciándose la sensibilización con coloquios, charlas, sobre el proyecto, el cuidado del medio ambiente, la construcción del humedal, el aprendizaje de nuevas técnicas para el cuidado del medio ambiente, en el caso del tratamiento de las aguas residuales, así como la importancia de enriquecer su experiencia y uso de nuevas técnicas de regadío. Se sensibiliza a la población en la importancia del Plan de Desarrollo Sostenible del Distrito de Lacabamba al 2015, plan elaborado con la participación de la población, en año 2003 - 2004, donde se identificaron los proyectos para realizar determinadas obras o actividades que les permitiría potenciar las actividades agrícolas. En este coloquio se determinó que el problema, que no les permite lograr mejores campañas agrícolas, es la carencia de agua, considerando de prioritario necesidad, construir reservorios de agua y adaptar el riego tecnificado, para lograr mejores cosechas de trigo, maíz, etc. para instalar huertos de frutales, alfalfares para ganado vacuno y para la crianza de cuyes.

A los comuneros se les explica a través de charlas, conferencias y coloquios en el local municipal y en la zona de su faenas comunales "República" (Carasmaygas, Pie de Peña, Tranca, etc.), sobre el Plan de Desarrollo Sostenible del Distrito de Lacabamba al 2015 y sobre la realización de proyectos de desarrollo, así como la connotación de la aplicación de Proyecto de investigación "*Adaptación de un sistema de tratamiento de aguas residuales y su reuso en biohuerto comunal usando tecnología de humedales artificiales, en la comunidad urbana de Lacabamba, región Ancash, Perú*", y su importancia en el cuidado del medio ambiente, los cambios climáticos, mejoramiento de la calidad del agua en el riego de sus sombríos de pan llevar y la contribución al cuidado de la salud humana. El cuidado del medio ambiente, es un tema sensible para los comuneros, particularmente, los cambios climáticos, como el Fenómeno del Niño ó la sequía que les afecta directamente en sus sombríos, tanto en los cultivos de las zonas de riego como en las zonas de secano.

La participación de los comuneros se realiza mediante la capacitación directa aprendiendo los procesos que se realizan para la construcción de un humedal artificial, esta capacitación se da durante todo el proceso que se inicia desde que se inaugura el inicio del proyecto en abril y continua durante todo el tiempo que participaron directamente en las diversas labores para la construcción del humedal: excavación del terreno, instalación de artículos industriales, selección de materiales del lugar, transporte, distribución en el humedal, así como la elección e instalación de vegetales (macrofitas) que reciclara el agua, en la construcción de canales para las tuberías de agua, construcción de canales de drenaje para mejorar el terreno pantanoso. Los obreros participan en la preparación del terreno, la preparación de los surcos, almácigos, tendido de las mangueras para el riego tecnificado por goteo y por piquetes y el sembrado de hortalizas como lechugas, betarragas, espinaca, etc., plantas ornamentales como rosas y gladiolos.

b) La comunidad:

La participación de la comunidad estuvo constituida en las siguientes actividades:

Para los alumnos se realizó, charlas sobre: La educación y el desarrollo sostenible, Importancia de la planificación, identidad y valores y humedales artificiales y el biohuerto.

Para los docentes su participación fue como formadores de ciudadanos con ética y responsabilidad en el cuidado de su medio ambiente. Se planteó para ellos los módulos siguientes: Importancia de la investigación y su influencia en la realidad, la educación y el desarrollo sostenible, importancia de la planificación estratégica, los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente, diagnostico ambiental participativo, identidad, valores y liderazgo, agricultura ecológica, y biohuerto comunal.

Se realizó en el 2005 la capacitación desde el mes de mayo con la sensibilización; junio con charlas y coloquios; septiembre, octubre y diciembre se realizaron los talleres teóricos prácticos con el almácigo, cultivo

de hortalizas, siembra de rosas y lúcuma en los huertos familiares - talleres. Los temas tratados fueron: manejo sostenible del agua, manejo técnico del biohuerto, educación, integración de la familia y el medio ambiente, los recursos naturales y un mejor nivel de vida, el cuidado del medio ambiente, humedales artificiales e importancia de los biohuertos.

La capacitación práctica para las mujeres sobre los temas planteados cobró relevancia cuando se inicio los talleres en los huertos caseros donde participó la mujer en sus huertos con planes prácticos de corto, mediano y largo plazo. Planes de corto plazo: con entusiasmo e intercambiando experiencias se almacigo hortalizas, como zanahorias, pepinillo, lechugas, betarragas, rabanitos, perejil, culantro, etc, las mujeres comprenden que estos productos les ayudaría a mejorar la dieta alimenticia de los miembros de su familia. La mayoría de las familias en la comunidad, tienen sus pequeños huertos continuos a su domicilio, cultivan por lo general plantas aromáticas como perejil, culantro, hierbabuena, manzanilla, por la carencia de semillas y la motivación, cultivan limitadamente las hortalizas que ayudaría con vitaminas, minerales a la alimentación y en el mejor de los casos ayudaría con la economía familiar al vender los productos.

En el Barrio de Pachamaygas, en total de once mujeres, quienes representan a once hogares, se adhirieron con entusiasmo al programa de capacitación, el desarrollo del taller en los huertos de la vivienda fue importante por el intercambio de experiencias y por el aprendizaje de nuevas prácticas. Los talleres en los huertos motivó a las mujeres a plantearse otros pequeños proyectos: como es el teñido natural de la lana con plantas del lugar y el tejido con crochet de prendas para el hogar, asimismo esta planteado instalar un taller de telar para tejer prendas para el mercado, aprovechando la lana de oveja y de alpaca que existe en la comunidad, por que si lo venden como lana el precio es muy bajo. Los talleres prácticos en sus huertos, consideraron importante la capacitación por que les permitía apoyar y participar en el cuidado del medio ambiente, así consideraron: Qué la construcción del humedal artificial y el huerto comunal era un gran logro para la población por que por un lado se lograba evitar la contaminación de los cultivos, por otro se podría obtener algún provecho económico del huerto, así mismo, veían con otra óptica sus recursos naturales y que podrían darle un valor agregado, tal es el caso de la lana de oveja y de lana de alpaca.

En Barrio de La Cruz, se capacitó a ocho mujeres, en los temas referidos al programa, en los huertos que poseen siembran plantas aromáticas y coles, algunas veces tienen otros cultivos como espinaca, albaca, betarraga, pero por la falta de semillas y por la carencia de agua el cultivo es limitado, en el futuro quisieran tener riego tecnificado, para llevar el agua a través de tubos para que puedan regar sus huertos, en sus huertos tienen papas y coles con problemas fitosanitarios y por que le comen los gasterópodos (lacatacas, un tipo de caracol).

El taller-practico, realizado en el Barrio de La Unión, permitió a las mujeres: Mejorar las técnicas de sembrado y cuidado de las plantas de su huertos, valorar el recurso suelo, como un lugar donde pueden sembrar varios productos, sólo que por falta de tiempo y por la carencia de las semillas muchas veces no se tiene esta practica de cultivar el huerto, comprender, la importancia del cultivo de hortalizas y frutales por el aporte de minerales y vitaminas para mejorar la alimentación, a si como un buen manejo puede permitir comercializar los productos ayudando a la economía familiar, trabajar en equipo, práctica que les permitió formar un taller de tejido, con las vecinas del barrio para realizar labores en lácrame y otros tejidos a crochet.

Se realizó también la capacitación en el lugar de instalación de los humedales y el biohuerto, participaron: autoridades apoyando el proceso de ejecución de las obras, los profesores y alumnos para comprender los objetivos y los logros que se obtenían con la instalación del humedal artificial y el biohuerto, las mujeres, además de comprender la importancia del humedal vieron en la practica la aplicación de la tecnología de riego y la forma de cultivo del biohuerto, encontrándose entusiasmadas por los logros, en logro de tener un terreno de cultivo en donde había antes un manantial.

19. Describa los aspectos que, en su opinión, hacen de este proyecto una experiencia innovadora.

El proyecto es una experiencia innovadora por los siguientes aspectos:

- Promueve investigaciones que institucionalicen nuevas soluciones prácticas e instrumentos que establezcan derechos y responsabilidades para todos los actores y sectores involucrados en Lacabamba.
- El proyecto contribuye al establecimiento de una cultura institucional de participación ciudadana en los procesos de planificación y gestión del medio ambiente urbano, así como fomentar la apropiación de tecnologías innovadoras (humedales artificiales)
- El proyecto apunta a la promoción de una cultura de intercambio entre la municipalidad, la sociedad civil y sus diferentes formas organizativas, y la universidad, mediante la sistematización, intercambio y difusión de experiencias que ilustren sobre modelos innovadores de gobernabilidad local (Plan de Desarrollo Sostenible Concertado) , así como la adopción de tecnologías que contribuyan a la sustentabilidad ambiental.
- La investigación realizada conduce a la institucionalización tanto de ámbitos de participación multisectorial y decisión en la planificación así como al desarrollo y adopción de tecnologías para la gestión sustentable del agua (saneamiento y reuso), es decir el conocimiento generado en la comunidad de Lacabamba integra investigación - políticas - acción, clave para generar respuestas y soluciones adecuadas a los problemas ambientales locales.
- La implementación de sistemas de tratamiento con humedales artificiales en zonas semi-urbanas y rurales tiene como ventaja su bajo costo de operación y mantenimiento, ya que no requiere de productos químicos, equipos, energía ni mano de obra muy tecnicada. Las principales ventajas son: los humedales artificiales pueden ser eficaces en la remoción de contaminantes de agua residual de tipo doméstico, bajo costo de construcción y especialmente de operatividad y mantenimiento ya que no se requiere de equipos ni materiales sofisticados; se emplean frecuentemente materiales de la zona y no se requiere de personal calificado. Además, los humedales artificiales son más convenientes que las alternativas convencionales para las pequeñas comunidades y pueden constituir ecosistemas que formen parte del paisaje natural del entorno. Esta tecnología está muy desarrollada y difundida en Europa, Estados Unidos y Canadá en donde no solamente han logrado conseguir altos porcentajes de remoción de contaminantes sino además sus efluentes están siendo exitosamente usadas para la irrigación de plantas ornamentales y terrenos recreacionales. En el Perú las investigaciones y pruebas pilotos son muy incipientes. Estas referencias nos hace pensar que la innovación tecnológica que se plantea aplicar en un lugar como Lacabamba significaría un gran aporte en el desarrollo de tecnologías limpias para el tratamiento de aguas residuales en el Perú ya que se dispone de la superficie necesaria, no se tiene que impermeabilizar grandes superficies, se pueden emplear materiales de la zona y no se requiere de personal calificado para su operatividad y mantenimiento. Asimismo la forma local de reutilización de las aguas constituye una ventaja adicional frente al sistema tradicional que lo traslada al río.

20. Indique como se enteró del concurso “Experiencias en innovación social”.

A través de la pagina web de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

