

**PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN
SOBRE AGUAS DE ESCORRENTÍA DIRIGIDO AL PERSONAL
DEL ÁREA DE SERVICIO A LA PLANTA FÍSICA
DEL RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ**

Por

William Lozada Rivera

Tesis sometida en cumplimiento de los requisitos para el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS

en

Extensión Agrícola

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGÜEZ

2010

Aprobado por:

Carmen González Toro, M.S.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

María del C. Rodríguez, Ph.D.
Miembro, Comité Graduado

Fecha

Edly Santiago Andino, Ph.D.
Presidente, Comité Graduado

Fecha

Héctor O. López Méndez, MEM
Representante Estudios Graduados

Fecha

David Padilla Vélez, Ph.D.
Director de Departamento

Fecha

Abstract

The purpose of this study was to plan and evaluate the results obtained from the Runoff and Best Management Practice (BPM) workshop. This was offered to a random sample (n =142) of physical plant maintenance personnel of Mayagüez Campus using andragogical methods. The workshop effectiveness was evaluated through participant's perceptions and their knowledge gained.

There was a total agreement of a workshop with audiovisual resources and the organization of the topics presented, were the best alternative to educate Mayagüez Campus employees. Moreover, the andragogical teaching methods that were used (manual, poster, video and demonstrations) proved to be valid for this adult population. The workshop on runoff water and BMP proved to be effective since before it the personnel was not aware of good practices and rules regarding runoff water and there was a significant knowledge improvement when compared test results before, after and three months later the workshop.

Resumen

El propósito del estudio fue planificar y evaluar los resultados obtenidos del taller de aguas de escorrentías y Buenas Prácticas de Manejo (BPM). El mismo fue dirigido a una muestra al azar (n=142) del personal de mantenimiento de la planta física del Recinto Universitario Mayagüez (RUM) utilizando métodos andragógicos. Se evaluó la efectividad del taller a través de las percepciones y el cambio en conocimiento de los participantes.

Los participantes consideran que los recursos audiovisuales y la organización con la cual se presentó el tema fueron excelentes. Están totalmente de acuerdo que los talleres de capacitación son una alternativa para educar a los empleados del RUM. Los métodos andragógicos de enseñanza utilizados (manual, afiche, video y demostraciones) demostraron ser válidos para esta población adulta. El programa de capacitación relacionado a las aguas de escorrentías y BMP demostró ser eficaz observándose un aumento significativo de conocimiento antes, después y luego de tres meses del taller.

Dedicatoria

A mis dos grandes regalos de amor, Rowie Samir y Gerliam Paul, hijos míos los adoro. A mi amada esposa, Rosario, quien siempre me dio su máximo esfuerzo y apoyo para alcanzar el éxito en este proyecto. También se lo dedico a mis padres Carmen Iris y William quienes con sus oraciones siempre me bendicen cada día.

Agradecimientos

En primer lugar agradezco a Dios por tantas bendiciones que ha puesto a lo largo de mi vida profesional y personal. Al Departamento de Educación Agrícola por la oportunidad de desarrollar mi potencial profesional a través de la enseñanza y el aprendizaje de tantas experiencias positivas. A mi comité graduado, como presidenta la Dra. Edly Santiago a quien agradezco la confianza y el gran entusiasmo prestado desde el primer día. A la Dra. María del Carmen Rodríguez por su apoyo y sabios consejos para el proyecto. A la Profa. Carmen González por su gran iniciativa y dinamismo en el desarrollo del manual de capacitación como pieza clave en la planificación y desarrollo del proyecto. Tengo una gran deuda con usted por la calidad de lo aprendido como “agente de cambio” a través de la educación no formal.

Extiendo mi agradecimiento al personal administrativo y directivo del Decanato de Administración por el apoyo brindado en la aportación de materiales y equipo necesarios para el éxito de este proyecto educativo. Al área de Edificios y Terrenos del Recinto Universitario de Mayagüez a través de la Oficina del Ing. Wilson Ortiz y su personal, en la coordinación de los talleres relacionados al estudio. La Oficina de Salud y Seguridad Ocupacional y Protección Ambiental a la cual pertenezco, por su paciencia y apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Un agradecimiento especial a todos esos valientes compañeros que participaron en este estudio, logrando el éxito del mismo. A todo el personal del área de servicios de la planta física del Recinto Universitario de Mayagüez muchas gracias.

Tabla Contenido

	Página
Lista de Tablas.....	vi
Lista de Figuras.....	vii
Lista de Apéndices.....	viii
Capítulo I	
Introducción.....	1
Antecedentes del estudio.....	1
Planteamiento del problema.....	4
Propósito del estudio.....	7
Justificación del estudio.....	8
Definición de términos.....	10
Limitaciones del estudio.....	14
Capítulo II	
Revisión de Literatura.....	16
Concepto de andragogía.....	16
Concepto de capacitación de personal.....	17
Conceptos de planificación y evaluación de programa.....	18
Estudios relacionados.....	20

Capítulo III

Metodología de la Investigación.....	25
Diseño de investigación.....	25
Descripción de la población y muestra.....	26
Descripción del instrumento.....	28
Proceso de planificación del taller.....	31
Recolección de información.....	32
Análisis de información.....	33

Capítulo IV

Resultados.....	35
Introducción.....	35
Perfil demográfico.....	36
Género de los empleados	36
Edad de los empleados.....	37
Preparación escolar de los empleados.....	38
Sección de trabajo que pertenecen.....	39
Años de servicio en el RUM.....	40
Asistencia previa a presentaciones relacionadas al tema.....	40
Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.....	41
Nivel de actitud del personal encargado de los servicios a la planta física del RUM en relación al manejo de las aguas de escorrentías.....	45
Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado con las descargas de aguas de escorrentías en el RUM.....	48

Relación entre variables demográficas con la percepción de los participantes relacionado con las descargas de aguas de escorrentías en el RUM.....	51
Relación entre variables demográficas seleccionadas con el nivel de actitud de los participantes relacionado a las practicas de manejo de las aguas de escorrentías	52
Relación entre la percepción del personal relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante el taller de capacitación	53
Nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física con respecto a las aguas de escorrentías.....	54
Capítulo V	
Conclusiones, recomendaciones y sugerencias.....	59
Introducción.....	59
Resumen.....	59
Conclusiones.....	62
Recomendaciones.....	67
Sugerencias.....	69
Referencias	71
Apéndices	74

Lista de Tablas

Tabla 1	Resumen de la población y muestra por sección de trabajo.....	27
Tabla 2	Edad de los participantes en el taller.....	37
Tabla 3	Preparación escolar de los empleados participantes del taller.....	39
Tabla 4	Secciones de trabajo a que pertenecen los empleados participantes.....	39
Tabla 5	Años de servicio en el Recinto Universitario de Mayagüez.....	40
Tabla 6	Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.....	43
Tabla 7	Nivel de actitud del personal encargado de los servicios a la planta física del RUM en relación al manejo de las aguas de escorrentías	46
Tabla 8	Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado con las descargas de aguas de escorrentías en el RUM	49
Tabla 9	Relación entre las variables demográficas seleccionadas con la percepción de las descargas de aguas de escorrentías en el RUM	51
Tabla 10	Relación entre variables demográficas seleccionadas con el nivel de actitud de los participantes relacionado a las practicas de manejo de las aguas de escorrentías.....	53
Tabla 11	Promedio del cambio en el nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física respecto a las aguas de escorrentías.....	56
Tabla 12	Cambios en el nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física respecto a las aguas de escorrentías.....	57
Tabla 13 ^a	Resultados de la prueba de T para muestras pareadas, entre Pre-prueba y Pos-prueba.....	58
Tabla 13 ^b	Resultados de la prueba de T para muestras pareadas, entre Pos-prueba y Pos-Seguimiento.....	58

Lista de Figuras

Figura 1	Género de los empleados participantes.....	36
Figura 2	Cantidad de participantes por intervalo de edad.....	38
Figura 3	Asistencia previa a charlas relacionadas con el control de contaminantes en las Aguas de Escorrentías	41
Figura 4	Percepción del personal relacionado a las estrategias y materiales utilizados Durante la capacitación.....	44
Figura 5	Nivel de actitud del personal relacionado a las buenas prácticas y manejo de las aguas de escorrentías.....	47
Figura 6	Percepción del personal relacionado con las descargas de las aguas de escorrentías en el RUM.....	50

Lista de Apéndices

Apéndice 1	Carta dirigida al Decanato de Administración del RUM, solicitando lista del personal encargado de la planta física.....	74
Apéndice 2	Panel de expertos en la validación del cuestionario.....	75
Apéndice 3	Carta dirigida al presidente del CPSHI del RUM, solicitando evaluación	76
Apéndice 4	Carta de contestación del comité CPSHI, aprobación para llevar a cabo el estudio.....	77
Apéndice 5	Portada del Manual para Instructores y Tabla de Contenido.....	78
Apéndice 6	Cartel de las buenas prácticas de manejo “BPM”.....	80
Apéndice 7	Opúsculo del programa de manejo de aguas de escorrentías del Recinto Universitario de Mayagüez.....	81
Apéndice 8	Programa ofrecido en el taller de aguas de escorrentías.....	82
Apéndice 9	Instrumento para medir nivel de conocimiento.....	83
Apéndice 10	Instrumento de medición (cuestionario)	84
Apéndice 11	Carta de consentimiento informado.....	90
Apéndice 12	Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.....	91
Apéndice 13	Nivel de actitud del personal encargado de los servicios a la planta física del RUM en relación a las aguas de escorrentías.....	92
Apéndice 14	Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado con las descargas de aguas de escorrentías en el RUM.....	93
Apéndice 15	Nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física antes de participar del taller sobre aguas de escorrentías.....	94

Apéndice 16	Nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física después de participar del taller sobre aguas de escorrentías.....	95
Apéndice 17	Nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física después de tres meses de participar del taller sobre las aguas de escorrentías.....	96
Apéndice 18	Mapa descriptivo del Recinto Universitario de Mayagüez, identificación de edificios y ubicación de la Quebrada de Oro.....	97

CAPÍTULO I

Introducción

Antecedentes del Estudio

Tanto la educación académica como la no académica son indispensables para modificar las actitudes de las personas. De acuerdo con las Naciones Unidas, en la educación debe reconocerse que la enseñanza académica, la toma de conciencia del público y la capacitación son parte de un proceso que le permite a los seres humanos y a las sociedades desarrollarse plenamente (ONU, 2004). La capacitación es una herramienta importante que proporciona la oportunidad de adquirir mayores conocimientos y aptitudes. Dentro de las organizaciones e instituciones, la capacitación del recurso humano es una actividad de vital importancia (Aguilar & Vargas, 2006). En toda organización el recurso humano es un elemento fundamental para alcanzar sus metas y objetivos, para ello es necesario que este recurso se encuentre capacitado para así alcanzar la misión propuesta por la organización (Robbins & Judge, 2007). Chiavenato (1994), indica que la capacitación del personal es un proceso de enseñanza a corto plazo mediante el cual las personas obtienen conocimientos, actitudes y habilidades en función de objetivos definidos y establecidos.

Las instituciones de educación superior, los organismos gubernamentales y las organizaciones privadas deben proporcionar cada vez más programas de información, de educación no formal y de capacitación que aborden problemas y asuntos de alta prioridad (Bennett & Rockwell, 1995). En la actualidad un asunto que tiene prioridad son los problemas relacionados al medio ambiente, en el cual las instituciones de educación superior tienen un papel importante. Existe la necesidad de que las universidades se involucren de manera

comprometida con los problemas que afectan la viabilidad del planeta como un sistema de soporte de los seres humanos y de todas las especies vivas (Conde, 2006). Las instituciones de educación superior reconocen que sus actividades pueden tener impactos negativos sobre el medio ambiente, debido a que son consumidores y generadores de residuos. Por tal razón cada vez hay una mayor importancia por establecer programas ambientales institucionales (Súccar, 2006).

Debido a los cambios que ha sufrido el medio ambiente las agencias encargadas de la conservación de los recursos naturales están requiriendo acciones inmediatas a las organizaciones e instituciones. Las organizaciones tienen que fomentar entre su personal mayor conciencia en aspectos relacionados al medio ambiente con el establecimiento de programas de capacitación. Uno de los instrumentos más importante para desarrollar los recursos humanos y facilitar la transición hacia un mundo más sostenible es a través de la capacitación (ONU, 2004).

En la actual situación de emergencia que existe en el planeta, el problema del agua es un elemento central cuya solución puede concebirse con la reorientación global del desarrollo tecnocientífico, la educación ciudadana y de las medidas políticas para la construcción de un futuro sostenible para el bienestar social global (OEI, 2007). En 1987, el congreso de los Estados Unidos enmendó la Ley de Aguas Limpias (Clean Water Act del 1977) y requirió a la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) el desarrollo de un programa de permisos de aguas de escorrentías. Este programa de permisos administrado por EPA (40 CFR Parte 122), Permiso Nacional de Sistema de Eliminación de Descargas de Aguas de Escorrentías (NPDES, por sus siglas en inglés), fue preparado con el fin de restringir la contaminación de las aguas pluviales. La ley cubre dos fases, la reglamentación para la primera fase la cual está dirigida a zonas industriales y la fase dos que esta dirigida a ciudades, agencias y corporaciones

gubernamentales o universidades. La agencia reguladora, EPA, revisara la información, estableciendo específicamente las descargas de contaminantes y emitiendo un permiso individual. Penalizando con multas a los que no cumplan con la Ley de Aguas Limpias o con el sistema nacional para la eliminación de las descargas de contaminantes (EPA, 1998).

Entre las Universidades que integran el sistema de educación superior del país se encuentra la Universidad de Puerto Rico, compuesta por once unidades académicas. Una de estas once unidades es el Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) el cual está compuesto de más de cuarenta estructuras. El Recinto Universitario de Mayagüez mantiene un permiso general NPDES, el cual cubre las descargas de aguas de escorrentía sobre el pavimento, el terreno, techos de los edificios y lugares de construcción dentro del Recinto (Permiso General de Descarga Num.PRR040010). Este permiso general de descargas que posee el Recinto incorpora como requisito mínimo seis elementos los cuales deben cumplirse para realizar las descargas, Estos elementos básicos incluyen: 1) Programa de Educación Pública, 2) Participación Pública Extendida, 3) Identificación y Eliminación de Descargas Ilícitas, 4) Control de Aguas de Escorrentía en la Construcción, 5) Control de Aguas de Escorrentía en Estructuras Existentes y 6) Prevención de Contaminación y Buenas Prácticas de Orden y Limpieza (Stormwater Management Program UPR Mayagüez, 2006).

El Recinto Universitario de Mayagüez por su localización cercana a varios cuerpos de agua debe proteger la calidad de las mismas, garantizando el cumplimiento de las reglamentaciones tanto estatales a través de la Junta de Calidad Ambiental como federales a través de la EPA. Como parte del permiso que mantiene el Recinto (Fase II MS4) que requiere implantar y mantener un programa de educación al público que ayude a reducir las descargas de contaminantes en los cuerpos de agua, el Recinto Universitario de Mayagüez ha desarrollado un

Programa de Manejo de Aguas de Escorrentía en el que se incluye la capacitación del personal que ofrece mantenimiento a la planta física (Stormwater Management Program UPR Mayagüez, 2006). Con especial atención a la implantación y mantenimiento de las buenas prácticas de manejo (BPM) a través de un componente educativo que promueva la adopción de estas prácticas entre el personal de las diferentes áreas de trabajo con el propósito de reducir los contaminantes que puedan generar en las operaciones y trabajos de mantenimiento que se lleva a cabo en el Recinto.

En un programa de capacitación, es pertinente el tener en cuenta la disciplina que se ocupa de la educación y el aprendizaje del sujeto adulto conocida como andragogía. De acuerdo con Knowles, (1984) los adultos aprenden de manera diferente a los niños y que los educadores en su rol de facilitadores del aprendizaje deberían usar un proceso diferente para lograr el aprendizaje. Los procesos andragógicos estimulan el razonamiento, promueven la discusión constructiva de las ideas y origina puntos de vista e ideas innovadoras.

Planteamiento del Problema

La década de los noventa se inició con la “ambientalización de la universidad” gracias al esfuerzo realizado por universidades reconocidas internacionalmente las cuales desarrollan políticas ambientales de gestión global (Conde, 2006). Uno de los principales retos que enfrentan las Instituciones de Educación Superior en la globalización hacia el desarrollo sustentable deberá ser enfrentada con la construcción de una cultura ambiental (López, 2004). Además de acuerdo con López (2004), de las aportaciones a nivel científico y tecnológico, dicha cultura ambiental deberá ser enfrentada mediante una participación que desarrolle las capacidades y habilidades tanto de estudiantes como del personal. La Universidad de Puerto Rico está consiente que tanto

en el país como a nivel global uno de los problemas más serios que enfrenta la sociedad es la degradación del ambiente. Como muestra de su compromiso, se desarrolló e implantó la Política Ambiental de la Universidad de Puerto Rico (UPR, 1996).

El Recinto Universitario de Mayagüez forma parte del sistema de la Universidad de Puerto Rico por lo que debe poner en práctica iniciativas dirigidas a aumentar el grado de conciencia ambiental. El Recinto tiene que implantar mecanismos para la capacitación del personal cuyas tareas puedan representar riesgos al ambiente. El personal encargado de realizar los trabajos de mantenimiento en los edificios y equipos que manejan sustancias que pueden ser contaminantes al ambiente. Estas sustancias pueden ser aceites, refrigerantes, detergentes fuertes, combustibles, solventes y pinturas entre otros. Las aguas de escorrentía recogen y arrastran estos contaminantes hacia los canales, cuencas y otros cuerpos de agua. Los cuales pueden afectar algunas especies acuáticas al igual que nuestra salud.

En términos generales tanto la comunidad (escuelas, negocios, universidades), como los proveedores de servicio (agricultura, mantenimiento de patios) y los municipios (empleados, directores, obras públicas) por sus características y trabajos particulares representan un alto potencial de contaminación de las aguas por medio de las escorrentías. Del mismo modo cada uno de estos grupos debe recibir una educación de acuerdo a sus respectivas particularidades y teniendo en consideración aspectos como la edad, nivel educativo, experiencia entre otros. Por lo cual es de suma importancia que se desarrollen planes educativos que permitan atender a una audiencia con estas particularidades. Para que tanto la comunidad, los proveedores de servicios y en especial los municipios estén en cumplimiento de la ley y evitar el riesgo de recibir cuantiosas multas otorgadas por la EPA.

Como medidas preventivas para evitar que contaminantes ganen accesos a cuerpos de agua, el Recinto promueve las Buenas Prácticas de Manejo (BPM). Estas formaron parte integral de la capacitación a los empleados en operaciones y trabajos de mantenimiento con el fin de reducir los contaminantes que se puedan generar. En el Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) no existía un estudio formal relacionado a la planificación y evaluación de un programa de capacitación sobre aguas de escorrentía dirigido al personal que ofrece servicios de mantenimiento a la planta física en el Recinto. Al revisar la información disponible sobre el tema se encontró que el Programa de Manejo de Aguas de Escorrentía del Recinto Universitario de Mayagüez no cuenta con un método educativo andragógico para capacitar al personal y que vaya de acuerdo a las necesidades de los participantes.

De aquí surge la necesidad e importancia de planificar y evaluar un programa de capacitación al personal encargado del mantenimiento de la planta física como parte integral del Programa de Manejo de Aguas de Escorrentía del Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) en cumplimiento a la reglamentación y estipulaciones de la Ley de Aguas Limpias. Es necesario capacitar al personal encargado de estas tareas para lograr establecer un plan de prevención y Buenas Prácticas de Manejo (BPM) que disminuyan las descargas de contaminantes que se generan en los trabajos de mantenimiento realizados en el Recinto. Al no registrarse información sobre estudios de capacitación al personal encargado del área de mantenimiento de la planta física en el RUM, se propuso esta investigación para atender esta deficiencia.

Propósito del Estudio

Este estudio tuvo como propósito la planificación y evaluación de un programa de capacitación dirigido al personal encargado del área de mantenimiento de la planta física en el Recinto Universitario de Mayagüez. El estudio sirvió para medir la eficacia del programa de capacitación a corto y largo plazo. Al finalizar este estudio se espera que los participantes adquieran los conocimientos necesarios para satisfacer los requerimientos de calidad de agua que promueve la Ley de Aguas Limpias.

Para propósitos del estudio, se plantearon los siguientes objetivos generales:

1. Establecer diferencia en el nivel de conocimiento de los participantes antes y después del programa de capacitación sobre las aguas de escorrentía.
2. Describir la actitud del personal encargado de los servicios a la planta física relacionado a las buenas prácticas de manejo de las aguas de escorrentías.
3. Describir la percepción de los participantes sobre los materiales y estrategias educativas utilizadas durante la capacitación.
4. Correlacionar la percepción y el nivel de actitud relacionado a las aguas de escorrentía con las características demográficas de los participantes.
5. Describir la percepción de los participantes en relación a las descargas de las aguas de escorrentía en el Recinto Universitario de Mayagüez.

Justificación del Estudio

A nivel mundial existe un crecimiento en el consumo de agua y a este crecimiento se añade el problema de la degradación de la calidad de este recurso tan importante debido a los contaminantes (metales pesados, hidrocarburos, fertilizantes), por lo cual es necesario llevar a cabo cambios radicales en nuestros estilos de vida e impulsar la educación para la sostenibilidad de este recurso (OEI, 2007). Aún cuando Puerto Rico posee un gran número de cuencas hidrográficas, es lamentable que el uso de este recurso como fuente de agua potable se encuentre amenazado por la contaminación. La situación es más crítica cuando se reconoce que la calidad del agua de gran parte de nuestros ríos y quebradas no es aceptable para ser usados como abastos de agua potable (NRCS, 2000).

Entre los principales problemas ambientales que presenta Puerto Rico se encuentra la contaminación de las aguas de los ríos, lagos, acuíferos y costas (UPR, 1996). Estos cuerpos de agua se contaminan por sus afluentes tributarios que reciben las aguas de escorrentías arrastrando un sin número de contaminantes que por accidente o negligencia se encuentran sobre alguna superficie expuesta. Se estima que el consumo de agua para los municipios del área oeste es de unos 25 millones de galones de agua diario y que se están produciendo aproximadamente 19 millones de galones de agua diario, estamos deficientes por unos 6 millones de galones de agua diario para satisfacer las necesidades actuales (R.C., 2005). La Quebrada de Oro es un cuerpo de agua de la ciudad de Mayagüez que cruza por las instalaciones del Recinto Universitario de Mayagüez, por lo cual el Recinto tiene la responsabilidad de eliminar posibles contaminantes que sean generados a través de varias fuentes los cuales podrían ser arrastrados por las aguas de escorrentía y entrar en este cuerpo de agua. Estas descargas podrían afectar la calidad de las aguas las cuales son reguladas por el Permiso Nacional de Sistemas de

Eliminación de Descargas de Aguas de Escorrentía (Stormwater Management Program UPR Mayagüez, 2006).

Partiendo de la premisa que los problemas ambientales necesitan cambios en el medio ambiente (prevención, minimización y corrección de los impactos) y que también se necesitan cambios en el sistema humano que provoca dichos impactos, se deben desarrollar técnicas de educación ambiental a la comunidad universitaria (Hidalgo, 2006). Hay que promover la educación de los trabajadores universitarios proporcionando capacitación y motivación para que estos empleados puedan realizar su trabajo de una manera ambientalmente responsable (Conde, 2006). Los trabajadores tienen derecho a que el patrono les proporcione capacitación o adiestramiento en su trabajo para actualizar y ampliar los conocimientos relacionados a sus actividades laborales (Espinosa, 1988).

Las organizaciones como sistemas abiertos al cambio cuyo capital humano posee una importancia estratégica, debe responder y adelantarse a los cambios constantes y acelerados. Esto obliga a las organizaciones a revisar el modo de entender, valorar, planificar y ejecutar las acciones relacionadas a la capacitación (Olivo, 2007). Todo programa de capacitación conlleva una planificación, donde se identifica las necesidades, los participantes, el contenido, las herramientas de comunicación, implantación y evaluación (Cybela & Greer, 2002). Como parte del proceso de planificación la evaluación responde a la necesidad de poner en valor los resultados alcanzados y la identificación de los factores que han dificultado la consecución de los objetivos propuestos inicialmente, con el fin de mejorar futuras planificaciones (Birkenholz, 1999). Debido a la importancia del tema es imprescindible que se evalúe este programa de capacitación para evidenciar si el mismo ha logrado cambios en los conocimientos y actitudes

del personal relacionado a la contaminación del medio ambiente y en específico a los cuerpos de agua.

Definición de Términos

Para mejor entendimiento y aclarar la información que se presenta en este estudio, se definen los términos que siguen a continuación:

1. Actitud – Disposición de ánimo que se manifiesta de algún modo basado en la experiencia del individuo el cual reacciona de una manera característica frente una situación (Diccionario de la Lengua Española, 2001). Las actitudes son opiniones, creencias y sentimientos que predisponen al individuo a responder de una forma determinada ante objetos, personas y acontecimientos. Existiendo una intercomunicación muy estrecha entre nuestras actitudes y nuestro comportamiento. (Enciclopedia de la Psicología, 2000).

En este estudio, actitud se define como la disposición que tiene el personal encargado de los servicios de la planta física del RUM relacionado con las buenas prácticas de manejo en sus respectivas áreas de trabajo. Las cuales pueden afectar los cuerpos de agua a través de las aguas de escorrentías. Se describirá el nivel de actitud basado en sus contestaciones. Fue medido a través de diez afirmaciones contestadas en una escala tipo “likert” con cinco descriptos donde (0) significa no aplica hasta (5) significa siempre.

2. Andragogía – es el arte y la ciencia de ayudar a los adultos a aprender (Knowles, 1984). Es la disciplina que se ocupa de la educación y el aprendizaje del adulto (Fernández, 2001).

Para efectos de este estudio andragogía se refiere al método educativo utilizado en la planificación del programa de capacitación sobre aguas de escorrentías dirigido al personal encargado del mantenimiento de la planta física del Recinto Universitario de Mayagüez.

3. Aguas de Escorrentías – Agua de lluvia o de riego que fluye por gravedad sobre la superficie del terreno. Son las aguas que después de caer y que no se filtran por el terreno, corren y fluyen por las calles y sobre el terreno, arrastrando desechos, productos químicos y otros contaminantes los cuales van a los sistemas de alcantarillados o directamente a los cuerpos de agua como: quebradas ríos y lagos (EPA, 2009).

Operacionalmente, se define aguas de escorrentías como las aguas de lluvia que luego de caer corren o fluyen por las calles, techos o terrenos del Recinto Universitario de Mayagüez.

4. Buenas Prácticas de Manejo – De acuerdo con la EPA se define como una técnica, medida o controles estructurales que se utilizan para un determinado conjunto de condiciones las cuales ayudan a prevenir o reducir la cantidad de contaminantes generados por fuentes desconocidas (EPA, 2007).

En este estudio, buenas prácticas de manejo se define como las técnicas y medidas de operación, prevención (manejo y almacenaje de materiales, fabricación o manufactura en el exterior, reparación y mantenimiento de equipos, manejos de desperdicios o residuos sólidos y líquidos, protección de polvo y residuos particulados y respuestas a derrames) que forman parte del programa de capacitación al personal encargado de la planta física del RUM en cumplimiento de los requisitos establecidos por el programa de NPDES.

5. **Capacitación** – Es la acción y el efecto por la que se adquiere aptitud y habilidad para realizar algo. (Diccionario de la Lengua Española, 2001). Se refiere al método usado en el cual se le proporciona al personal la oportunidad de adquirir mayores conocimientos y habilidades el cual aumenta su competencia para desempeñarse en su puesto (Dessler, 2005).

Para efectos de este estudio, la capacitación se refiere a la información educativa que fue ofrecida mediante un taller relacionado a las aguas de escorrentías y las buenas prácticas de manejo. Este taller fue diseñado para ofrecerse al personal encargado del mantenimiento de la planta física del Recinto Universitario de Mayagüez.

6. **Evaluación de Programa** – Es un proceso sistemático y continuo el cual proporciona información acerca del efecto o impacto de un programa, con el objeto de contribuir a adoptar una decisión (Fitzpatrick, 2004). Este es un proceso que involucra la recolección e interpretación de la información la cual es utilizada para determinar la calidad y efectividad de un programa (Birkenholz, 1999).

Para propósitos de este estudio, la evaluación se refiere al efecto o impacto a corto y largo plazo en el nivel de conocimiento adquirido por los participantes del programa de capacitación relacionado a las aguas de escorrentías y buenas prácticas de manejo.

7. **Ley de Aguas Limpias** - Ley creada en el 1977 dirigida a proteger el agua en los Estados Unidos del problema de la contaminación. Autorizando a la EPA ha establecer límites de contaminantes en los abastecimientos de aguas. Esta Ley cubre dos fases que clasifican su aplicación de acuerdo a la actividad generada en el lugar y su magnitud (EPA, 2007).

La Fase I es para:

- Parques industriales – como la manufactura, del cemento, vidrio, plástico, etc.
- Grandes áreas expuestas – como la minería y los agregados (canteras), etc.

- Ciudades con poblaciones de más de 100,000 habitantes.

La Fase II es para:

- Sistemas de Escorrentías Municipales (MS₄) - pueblos y ciudades más pequeños o con poblaciones menores de 100,000 habitantes.
- Agencias y corporaciones gubernamentales o universidades.
- Lugares de construcción entre 0.4 y 2.0 hectáreas.

8. *Percepción* – Es el conocimiento directo de los objetos y acontecimientos a través de los sentidos de manera que esta íntimamente relacionada a las experiencias y no se puede percibir algo sin relacionarlo (Nueva Enciclopedia Cumbre, 1999). Según la Enciclopedia de Psicología (2000), percepción es un proceso psicológico complejo por medio del cual el individuo se hace consciente de sus impresiones sensoriales y adquiere conocimientos de la realidad.

Para efectos de este estudio, la percepción se define como las impresiones o interpretaciones que tiene el personal encargado de los servicios a la planta física del RUM relacionado con las estrategias y materiales utilizados durante el taller de capacitación. Esta percepción se midió través de una tabla con diez afirmaciones y contestadas mediante el sistema de escala likert con cinco descriptos que va desde (1) pobre hasta (5) excelente. Para medir la percepción en relación con las descargas de aguas de escorrentías en el RUM se utilizó una tabla con cinco afirmaciones en una escala tipo likert que va desde (1) completamente en desacuerdo hasta (5) completamente de acuerdo.

9. *Personal de mantenimiento de la Planta Física* – Personal no docente adscrito al Decanato de Administración el cual esta encargado del mantenimiento de edificios y áreas verdes. En este estudio el personal de mantenimiento está dividido en diez secciones de acuerdo

a su área de trabajo. Los participantes fueron seleccionados al azar y para asegurar una representación adecuada de cada área de trabajo se estratificó la muestra.

10. Planificación - Plan general científico y metódicamente organizado y frecuentemente de gran amplitud para obtener un objetivo determinado (Diccionario de la Lengua Española, 2001). Es un proceso que incluye la definición de los objetivos, se analizan las estrategias y se diseñan las distintas fases o actividades de un programa (Robbins& Judge, 2007).

Operacionalmente se define como el proceso de diseñar un programa de capacitación adecuado a las necesidades del personal encargado del mantenimiento de la planta física del RUM en temas relacionados a la contaminación de cuerpos de agua a través de las aguas de escorrentía.

Limitaciones del Estudio

Entre las limitaciones de este estudio se encuentran; problemas con la muestra al azar seleccionada por el investigador debido a que los supervisores no tomaron en cuenta la lista y enviaron al taller de capacitación las personas que menos tareas tuvieran durante ese día. Se dialogó esta situación con el director pero no se logró nada más que seguir insistiendo en la participación de los seleccionados al taller y contabilizar como participantes a los que así asistieran. Al finalizar los talleres la sección de campo y carreteras quedó fuera del estudio ya que nunca tuvieron el espacio de tiempo para poder asistir a los talleres.

Otra limitación resultó ser que los participantes del estudio tuvieron que ser divididos en varios grupos por la cantidad y la disponibilidad del personal. Además, no se pudo establecer que los talleres fueran de forma consecutiva durante la misma semana debido a la agenda de

trabajo tanto del recurso principal como el de los participantes. Inicialmente el número de talleres que se estimó ofrecer fue de seis (6) para ser cubiertos en un período de tiempo de tres (3) semanas. Debido a los días libres por la situación obrero patronal (huelgas) que enfrentó la Universidad en ese momento y a la disponibilidad de tiempo de los empleados para asistir, de acuerdo a los supervisores se comenzaron a posponer las fechas. Como resultado tuvo que ampliarse la cantidad de talleres a nueve (9) extendiéndose por un período de tres meses.

Durante el proceso para recolectar la información de la post prueba de seguimiento luego de transcurridos tres meses, constituyó una limitación el que los participantes no pudieron ser citados por grupos. Teniendo el investigador que buscar en las diversas áreas de trabajo a los empleados para que llenaran el cuestionario. El grupo encargado de la limpieza fue el de mayor dificultad debido a que se encuentran distribuidos en diversas áreas del Recinto.

CAPÍTULO II

Revisión de Literatura

Concepto de Andragogía

Los cambios demográficos, la economía global y la tecnología son aspectos socio-culturales que han transformado la naturaleza de la educación del adulto en el mundo actual (Merriam, 1999). La educación de adulto tiene la intención de abrir las puertas del conocimiento y ampliar los horizontes intelectuales de quienes han llegado a la madurez (Birkenholz, 1999). Este es un proceso de aprendizaje que está basado en las necesidades y experiencias del alumno, lo que implica que es un aprendizaje activo en lugar de ser pasivo (Knowles, 1989).

La composición de la sociedad es un factor importante al momento de ofrecer oportunidades de aprendizaje para los ciudadanos. En los Estados Unidos el número de la población adulta va en aumento, hay más adultos que jóvenes (Merriam, 1999). Por lo que es imprescindible poner todos los medios para que el adulto sea capaz de aprender. (Birkenholz, 1999). Es importante reconocer que las oportunidades de aprendizaje para los adultos se encuentran en una variedad de entornos que van desde las instituciones formales, el lugar de trabajo y hasta su propio hogar (Knowles, 1989).

En el aspecto económico, Norte América ha cambiado y con ella las necesidades de aprendizaje de los adultos, debido a la competencia que existe entre las empresas donde sobrevive el más competitivo. Esto ha dado como resultado que las empresas tomen control de la educación, cambiando el ambiente laboral donde se requiere mayor preparación y capacitación de los recursos humanos (Merriam, 1999). El mundo actual le exige al individuo que continúe aprendiendo y que desarrolle destrezas que le permitan un amplio grado de aplicación a

situaciones imprevistas (Birkenholz, 1999). La tecnología ha tenido un enorme impacto en la sociedad y la educación de adultos, ha contribuido a los cambios dramáticos en la fuerza laboral actual (Merriam, 1999). Por tales motivos, el concepto andragogía o educación de adulto es importante comprenderla y aplicarla de manera eficaz con el fin de capacitar a los trabajadores en el mundo de hoy.

De acuerdo al modelo andragógico (Knowles, 1984) el cual promueve un aprendizaje centralizado en el aprendiz, dice que el aprendizaje de los adultos es autodirigido debido a que el adulto es responsable e independiente; un adulto acumula una gran cantidad de experiencia el cual es un rico recurso para el aprendizaje; la disposición de un adulto para aprender esta estrechamente relacionada con las tareas de desarrollo de su función social; los adultos se sienten motivados a aprender por factores internos y no externos; los adultos necesitan saber porque tienen que aprender algo antes de comprometerse a aprender. Birkenholz (1999) indica que la educación de adultos comprende toda acción que tiende a provocar el cambio de actitudes y conocimientos; para realizar tal cambio es necesario adquirir conocimientos, conceptos y actitudes nuevas. La educación de adulto es una actividad social, que involucra a las personas y sus interacciones con otras personas que tienen opiniones distintas y que sienten sus obligaciones y responsabilidades de forma diferente (Merriam, 1999).

Concepto de Capacitación de Personal

Vivimos en una sociedad que se mueve rápidamente, hoy en día la única constante es el cambio, por esto el proceso de la administración de recursos humanos nunca se detiene (Chiavenato, 1994). El factor humano es el activo más valioso dentro de una organización. Por tal motivo, las organizaciones están estableciendo programas de capacitación y desarrollo que

promuevan el crecimiento personal e incrementen los índices de productividad, calidad y excelencia en el desempeño de las tareas laborales (Dessler, 2005). El objetivo principal para que una empresa establezca un programa de capacitación, no es solamente ofrecerle mayores conocimientos a su personal, sino lograr que el trabajo se realice con mayor eficiencia y a menor costo (Anthony, 2002). La capacitación es una herramienta fundamental para la administración de recursos humanos, que ofrece la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo para cualquier empresa, permitiendo a su vez que la misma se adapte a las nuevas circunstancias que se presentan tanto dentro como fuera de la organización (Moorhead, 1995).

Para lograr una capacitación de personal exitosa, es importante que el trabajador tenga el deseo de aprender y de realizar el trabajo o la tarea asignada. La capacitación puede resultar infructuosa cuando esta carece de la habilidad motivadora en el proceso. Es por esto que la motivación es uno de los factores internos que requiere una mayor atención (Chiavenato, 1994). Sin un mínimo conocimiento de la motivación de un comportamiento, es imposible comprender el comportamiento de las personas. La motivación es un concepto vital para lograr buenos resultados (Robbins & Judge, 2007). Motivo es aquello que impulsa a una persona a actuar en determinada manera, o por lo menos, origina una propensión hacia un comportamiento específico (Moorhead, 1995).

Conceptos de Planificación y Evaluación de Programa

La planificación de un programa educativo de adultos es un proceso complejo y variable pero vital para el desarrollo del programa. En el proceso de planificación se incluye el contenido de acuerdo a las necesidades, las instalaciones, el tiempo (año, mes, día) y el recurso (Birkenholz, 1999). La planificación de un programa es consecuencia del diagnóstico de las

necesidades presentes. Y para poder diseñar un programa de capacitación deben estar claros los siguientes aspectos; Qué debe enseñarse, Quién debe aprender, Cuándo debe enseñarse, Dónde debe enseñarse, Cómo debe enseñarse y Quién debe enseñar (Chiavenato, 1994).

Al planificar cualquier tipo de programa de educación de adultos hay que establecer las metas y objetivos que se proyecta lograr del programa y determinar que actividades son necesarias para alcanzar estos objetivos (Birkenholz, 1999). En la planificación de un programa para educar o capacitar adultos es importante considerar en su diseño elementos andragógicos que permitan un proceso de aprendizaje efectivo. Donde el instructor actúa como facilitador, estableciendo las condiciones de aprendizaje adecuadas de manera tal que los adultos participen activamente en el proceso.

La evaluación comienza en la planificación ya que es parte integral de un programa educativo. Y es un proceso sistemático que hace posible el conocimiento de los efectos de un programa, relacionándolos con los objetivos propuestos. Además facilita la identificación, recolección e interpretación de información útil en la toma de decisiones (Worthen, 1987). Para verificar el éxito de un programa es necesario establecer normas de evaluación. El proceso de evaluación requiere una estrategia bien planificada para obtener una variada información de resultados medibles que luego se comparen con los objetivos del programa (Bennett & Rockwell, 1995).

Existen tres tipos de evaluación; la evaluación pre formativa que son pruebas diagnósticas que se realizan antes del curso y se utilizan para determinar los conocimientos del individuo, evaluación formativa las cuales se realizan durante el desarrollo del curso o programa y permiten observar la efectividad del facilitador en el aprendizaje del individuo, y la evaluación sumativa la cual se realiza al concluir y está dirigida a determinar cuanto a aprendido el

individuo (Fitzpatrick, 2004). Al momento de evaluar un programa de capacitación es necesario obtener información sobre los cambios que el programa ha provocado en el individuo, por lo cual es importante administrar una prueba a los participantes antes de la capacitación para determinar el nivel de conocimiento y otra prueba posterior y comparar ambos entre resultados el cual permitirá verificar el alcance del programa (Birkenholz, 1999).

Estudios Relacionados

En los últimos años ha aumentado el énfasis de los gobiernos y otras agencias públicas por documentar los resultados e impactos que tienen los programas. El establecimiento del “Government Performance and Results Act” (GPRA) en el 1993 es un buen ejemplo de que los financiadores, los políticos y los que toman las decisiones desean información relacionada a los resultados, impacto y las consecuencias sociales y económicas de los programas (Radhakrishna, 1999). La demanda de programas efectivos y eficientes ha sido siempre la base de los Servicios de Extensión, requiriendo el uso de estrategias de comunicación por parte de los educadores de Extensión que los lleve a obtener fondos son algunas de las razones que genera la necesidad de evaluación de programas (Shepard, 2002). Tradicionalmente los logros de Extensión han sido demostrados con información que describe la cantidad, raza y género de los ciudadanos atendidos. Sin embargo, la información para evaluar el resultado de un programa no esta disponible. Se necesitan las respuestas a una serie de preguntas relacionadas a los cambios en conducta, beneficios en la salud, impacto social entre otros para poder mantener los programas de extensión viables y pertinentes (Van Laanen, 1995).

Debido a que los programas educativos en la capacitación de adultos están en constante cambio por la variedad de situaciones, la Universidad de Clemson en Carolina del Sur realizó un estudio dirigido a los agentes agrícolas con el propósito de evaluar las necesidades de capacitación de estos agentes en temas relacionados a la evaluación de programas. Entre los hallazgos se mencionan que más de la mitad de los agentes agrícolas indicaron la necesidad de recibir capacitación en el área de evaluación y métodos de investigación. El estudio también tuvo el propósito de identificar el método que preferían los agentes para recibir la capacitación en el cual más de la mitad (76%) se expresó a favor de los talleres de capacitación en el trabajo. El número de programas ofrecidos, los participantes que llegaron, las horas trabajadas y el dinero invertido ya no es un método adecuado para evaluar la efectividad de programas (Radhakrishna, 1999).

Dentro de un proceso de planificación se debe incluir estrategias de evaluación diseñadas para medir los resultados y evaluar la eficacia de un programa. La información que se obtiene de la evaluación de resultados puede ser utilizada para explicar el “porque” de las solicitudes de financiamiento que a su vez ayudan a justificar un programa. Un estudio que se centró en el último paso dentro de un programa, la evaluación fue utilizado, como ejemplo para determinar la eficacia de un programa relacionado con la seguridad alimentaria en Texas. El propósito del estudio fue determinar el grado de cambio entre los participantes relacionado a la manipulación y conservación de los alimentos luego de asistir al programa de extensión presentados durante el 1992-1993. En este estudio se evaluó el cambio en conducta de los participantes comparando una pre prueba con la post prueba, observándose una diferencia positiva con respecto al impacto del programa en los participantes. La importancia de este tipo de estudio es que más personas manejen de forma segura sus alimentos. Debido a la continua preocupación de parte del gobierno

y las agencias por la incidencia, complicaciones y costos de las enfermedades transmitidas por los alimentos en ciertos segmentos de la población. El alcance de este tipo de estudio es educar a la población de Texas obteniendo como beneficio mayor productividad de los trabajadores reduciendo el ausentismo por enfermedad relacionadas a los alimentos. (Van Laanen, 1995).

Por otra parte en los Estados Unidos las agencias reguladoras del ambiente han adquirido amplios poderes ante la preocupación pública sobre las prácticas y manejos de plaguicidas. Por tal motivo, para recibir una licencia de aplicador de plaguicidas en la mayoría de los estados los individuos deben aprobar exámenes de certificación tanto federal como estatal. Ante la posibilidad que los programas sean o no eficaces en la preparación de los individuos, existe la necesidad de evaluar la efectividad del programa de capacitación relacionada al uso y manejo de plaguicidas. Los plaguicidas y su uso están sujetos a normas gubernamentales por lo que las agencias necesitan resultados del programa educativo a través de evaluaciones para tomar determinaciones sobre el financiamiento. La existencia de estos programas educativos depende de la información obtenida en el proceso de evaluación. La Universidad de Texas A&M realizó un estudio para conocer la eficacia de un programa educativo y cuan exitoso es en la preparación de los solicitantes para la Licencia General de Plaguicidas. Entre los objetivos del estudio se destaca el uso de técnicas andragógicas. Se demostró que el programa fue eficiente en la preparación de los solicitantes y que el buen desempeño de los participantes en el programa de capacitación estuvo influenciado por las prácticas andragógicas de sus proveedores. Otra práctica exitosa en la capacitación fue el uso de especímenes de plagas como herramientas de enseñanza, provocando un aumento en el porcentaje mínimo de los estándares de las licencias otorgadas (Renchie, 2004).

En Virginia, la contaminación de fuentes desconocidas ha sido identificada como la causa principal de la disminución de la calidad del agua en la Bahía Chesapeake. Como resultado se desarrolló un programa para reducir las descargas de contaminantes en la bahía y sus afluentes, donde el Servicio de Extensión está jugando un papel importante en este esfuerzo. Esto se logró estableciendo un programa educativo a la comunidad cercana con la intención de alentar a los productores agrícolas a implantar Buenas Prácticas de Manejo (BPM) a través de la educación, incentivos y ayuda técnica. Para educar a las personas sobre la contaminación se recurren a simuladores para demostrar las causas, efectos y control de contaminación debido a que no es posible ni aceptable poder observar los efectos en un evento de lluvia real. Un simulador de lluvia puede utilizarse como herramienta para demostrar visualmente la eficacia de las BPM para controlar la contaminación. Hay indicios de que los productores agrícolas son cada vez más receptivos en adoptar Buenas Prácticas de Manejo cuando observan estas demostraciones (Ross, 1991).

En el estado de Connecticut dos ríos se encuentran con problemas de contaminación causada por las aguas de escorrentías. Por tal motivo el Departamento de Recursos Naturales en conjunto con el Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Connecticut realizaron un proyecto donde se evaluó si la calidad de las aguas se podría mejorar mediante la educación de los propietarios de viviendas e implantar buenas prácticas de manejo. La educación es una herramienta que ayuda a fomentar la adopción de las buenas prácticas de manejo. Por lo tanto, las agencias ofrecieron una serie de ocho seminarios. El objetivo de los seminarios era educar a los voluntarios del proyecto y otros miembros de la comunidad que luego serían responsables de instruir a los propietarios de las viviendas.

Se realizó una encuesta que consistió en preguntas sobre las prácticas del cuidado del césped, riego, fertilización, lavado de autos y eliminación de hojas. Las campañas de los medios de comunicación y la educación intensiva parece ser el método más eficaz para producir un cambio en el uso de las BPM. El esfuerzo educativo produjo poco cambio en relación al comportamiento aunque al realizar pruebas de la calidad del agua ciertos contaminantes disminuyeron (Dietz, 2002).

CAPÍTULO III

Metodología

Este capítulo tiene el propósito de presentar la metodología utilizada en la investigación, en el cual se provee una descripción detallada del desarrollo del estudio. El mismo incluye las siguientes partes: 1) Diseño de investigación, 2) Descripción de la población y muestra, 3) Descripción del instrumento de medición, 4) Proceso de planificación del taller, 5) Recolección de información y 6) Análisis de la información.

Diseño de Investigación

El estudio realizado tuvo como propósito obtener información a través de la percepción, cambios en nivel de conocimiento y actitudes del personal encargado del mantenimiento de la planta física del Recinto Universitario de Mayagüez, relacionado con el tema de las Buenas Prácticas de Manejo, (BPM) de las aguas de escorrentías. Este estudio permite evaluar las estrategias y materiales utilizados durante el taller de capacitación. El diseño para este estudio es de tipo descriptivo - correlacional. Los diseños de investigación del tipo descriptivo miden o recogen información de forma independiente o conjunta sobre conceptos o variables a los que se refieren. Además, buscan especificar las propiedades, características y perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a análisis; ya sea midiendo, evaluando o recolectando información sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, de acuerdo con Danke (citado en Hernández, Fernández y Baptista, 1998). Este diseño de investigación es un plan lógico creado por el investigador con

el propósito de obtener respuestas válidas a las interrogantes planteadas o las hipótesis formuladas (Fortín, 1999).

Los estudios descriptivos sirven para decir cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes (Hernández, Fernández y Baptista, 1998). Las investigaciones con diseño de tipo descriptivo intentan nombrar, clasificar y describir una población o conceptualizar una situación con el propósito de establecer factores determinantes o conceptos, que eventualmente se puedan asociar al fenómeno objeto del estudio (Fortín, 1999). Por otra parte, los estudios correlacionales tienen el propósito de saber como se comporta un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Estos estudios correlacionales miden dos o más variables en el cual se pretende observar si están o no relacionadas para luego ser analizada la correlación (Hernández, Fernández y Baptista, 1998).

Descripción de la Población y Muestra

Este estudio estuvo dirigido al personal encargado de las áreas de mantenimiento y servicios técnicos de la planta física del Recinto Universitario de Mayagüez. La población seleccionada consistió de un total de 224 empleados distribuidos en diez secciones de las oficinas de Edificios y Terrenos adscritas al Decanato de Administración. Para tener acceso a los nombres y las secciones a las que pertenecen los empleados, se solicitó mediante carta al Decanato de Administración del Recinto Universitario de Mayagüez la lista de los empleados (Apéndice 1). Para determinar el tamaño de la muestra representativa de la población se utilizó la siguiente fórmula (Scheaffer et al., 1996):

$$n := \frac{\left(\sum_{k=1}^L \frac{N_k \sigma_k}{c_k} \right) \left(\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i \sqrt{c_i} \right)}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i (\sigma_i)^2}$$

La muestra representativa fue de 142 empleados participantes. El método de muestreo probabilístico escogido fue aleatorio estratificado. Con este método se pudo segmentar la población en sub poblaciones o estratos, y dentro de cada estrato todos tienen la misma posibilidad de ser escogidos. La muestra se estratificó por secciones de trabajo. El diseño de una muestra probabilística estratificada aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato para reducir la varianza de cada unidad, Kish (citado en, Hernández, Fernández y Baptista, 1998). Para realizar la selección al azar se utilizó una tabla de números aleatorios. Para determinar el tamaño de la muestra por estratos (10 secciones de Edificios y Terrenos) se utilizó la siguiente formula (Scheaffer et al., 1996):

$$n_i := n \left(\frac{N_i \sigma_i \frac{1}{\sqrt{c_i}}}{N_1 \sigma_1 \frac{1}{\sqrt{c_1}} + N_2 \sigma_2 \frac{1}{\sqrt{c_2}} + \dots + N_L \sigma_L \frac{1}{\sqrt{c_L}}} \right) = n \left(\frac{N_i \sigma_i \frac{1}{\sqrt{c_i}}}{\sum_{k=1}^L N_k \sigma_k \frac{1}{\sqrt{c_k}}} \right)$$

Tabla 1

Resumen de la población y muestra por sección de trabajo

Sección de Trabajo	Población	Muestra	Por ciento (%)
Almacén	3	2	1.41
Carpintería	17	11	7.75
Construcción	12	8	5.63
Electricidad	25	16	11.26
Limpieza	104	65	45.78
Plomería	13	8	5.63
Refrigeración	21	13	9.16
Servicios Especiales	14	9	6.34
Soldadura	3	2	1.41
Transportación y Talleres	12	8	5.63
Total	224	142	100

Descripción del Instrumento

Para este estudio se utilizó un cuestionario como instrumento de medición. Al no poder precisar un instrumento que cumpliera con los objetivos de este estudio, debido a que no han sido realizados estudios similares en el Recinto, se diseñó por el investigador un instrumento que recopilara la información necesaria para el estudio.

El instrumento está constituido de siete partes para un total de cuarenta y tres preguntas que fueron administradas en diferentes etapas del programa. Se redactaron tres preguntas abiertas, cuatro preguntas cerradas y las restantes fueron divididas en cuatro tablas. Una de las tablas conteniendo once premisas, otra con cinco premisas y dos de las tablas con diez premisas cada una. Para las tablas se utilizó una escala Likert diferente de acuerdo al objetivo estudiado. La escala Likert consiste en un conjunto de afirmaciones ante las cuales se pide la reacción de los sujetos estudiados eligiendo uno de cinco puntos de la escala (Hernández, Fernández y Baptista, 1998).

El cuestionario se compone de las siguientes partes:

1- **Pre-Prueba** – se buscó establecer el nivel de conocimiento de los participantes en temas relacionados con las aguas de escurrientías antes del taller de capacitación. Para medir el objetivo estudiado se redactaron once (11) premisas contestadas utilizando una escala Likert con cinco descriptos que van desde desconozco (1) hasta completamente (conozco) (5). Las contestaciones estuvieron basadas en el conocimiento previo que tenían los participantes.

2- **Parte I: Percepción** – se pretende medir la percepción de los participantes en relación a los materiales y estrategias educativas utilizadas durante el taller. Esta parte estuvo compuesta de diez premisas las cuales fueron contestadas de acuerdo a la escala Likert que va desde pobre (1) hasta excelente (5).

3- **Parte II: Nivel de Actitud** – a través de las contestaciones de los participantes se intenta describir el nivel de actitud y las prácticas de manejo que utilizan en sus áreas de trabajo. Las cuales afectan de forma directa con la contaminación de cuerpos de agua a través de las escorrentías. Las contestaciones estarán basadas de acuerdo a las tareas realizadas en sus respectivas áreas de trabajo. Se utilizaron diez premisas contestadas a través de la escala likert que va desde no aplica (0) hasta siempre (5).

4- **Parte III: Percepción** – se pretende describir la percepción que tienen los participantes relacionado a las descargas de las aguas de escorrentías dentro del Recinto Universitario de Mayagüez. Esta parte esta compuesta de cinco premisas utilizando la escala likert que va desde completamente en desacuerdo (1) hasta completamente de acuerdo (5). Las contestaciones estarán basadas en las opiniones de los participantes con relación al tema.

5 - **Parte IV: Información Demográfica** – esta parte está compuesta de las siguientes variables demográficas: género, edad, nivel escolar, sección de trabajo a la que pertenece, años de servicio en el RUM y asistencia a otros talleres relacionados con aguas de escorrentías. Fue medido por un total seis preguntas, cuatro de ellas cerradas y dos abiertas.

6- **Pos – Prueba** – a través de esta parte se buscó establecer el nivel de conocimiento de los participantes luego de finalizado el taller. Para medir este objetivo se utilizó la tabla que contenía las once premisas y los cinco descriptos que van desde desconozco (1) hasta completamente (5) utilizados en la Pre – Prueba. Las contestaciones estuvieron basadas en el conocimiento adquirido a través de su participación en el taller.

7- **Pos – Prueba (seguimiento)** – esta parte pretende establecer si existe diferencia en el nivel de conocimiento adquirido de los participantes durante el taller y el conocimiento retenido al cabo de tres meses de haber participado en el taller. Para medir este objetivo se utilizó la tabla

que contenía las once premisas y los cinco descriptos que van desde desconozco (1) hasta completamente (5) utilizados en la Pre – Prueba y Pos – Prueba. Las contestaciones estuvieron basadas en el conocimiento retenido al cabo de tres meses.

La validez de contenido del instrumento se determinó a través de un panel de expertos integrado por los tres miembros del Comité Graduado y tres expertos en el área de estudio (Apéndice 2). Luego de aceptadas las recomendaciones y realizados los cambios se obtuvo un instrumento congruente con los objetivos, el cual posibilita la recolección de la información relacionado a los indicadores estudiados a través de preguntas claras y precisas. Se sometió la documentación necesaria mediante carta (Apéndice 3) al Comité Institucional para la Protección de Seres Humanos en Investigación (CPSHI) del Recinto Universitario de Mayagüez. Dicho comité evaluó y aprobó el estudio y el cuestionario según lo establecido en el CFR45 (Code of Federal Regulations/Title 45 Public Welfare) (Apéndice 4).

En el mes de octubre de 2009 se realizó una prueba piloto para determinar la validez de campo para la cual se seleccionó un 10% de la población, para un total de 22 empleados que forman parte de la población a ser estudiada y los cuales fueron excluidos como parte de la muestra. Se procedió a medir la confiabilidad de las partes I, II y III del cuestionario utilizando el Coeficiente Cronbach Alpha del programa estadístico conocido como Análisis Estadísticos para las Ciencias Sociales (SPSS, 11.0 Windows).

El Coeficiente Cronbach Alpha solo requiere una sola administración del instrumento de medición produciendo valores que fluctúan entre 0 y 1 (Hernández, Fernández y Baptista, 1998). La confiabilidad obtenida en la parte I que mide la percepción de los empleados participantes relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante el taller fue de $\alpha = .86$, en la parte II la cual mide la actitud de los participantes en cuanto a las prácticas utilizadas relacionada con las

aguas de escorrentías fue de $\alpha = .94$ y la parte III que mide la percepción de los empleados participantes relacionado a las descargas de aguas de escorrentías en el RUM fue de $\alpha = .84$. Estos valores se encuentran dentro de los parámetros aceptables de confiabilidad. Al someter las 25 premisas del instrumento a la prueba de confiabilidad se obtuvo un alpha cronbach de .89 demostrando que el instrumento esta dentro de los parámetros de confiabilidad aceptables para este tipo de estudio.

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
.899	.898	25

Proceso de Planificación del Taller

En la etapa de planificación del taller, se diseño un Manual para el Manejo y Control de las Aguas de Escorrentías, un opúsculo informativo y un cartel educativo preparados por la Prof. Carmen González Toro, Especialista en Ambiente del SEA en colaboración con el investigador. Una copia del manual (**Apéndice 5**) le fue entregada a cada participante para su uso en el taller y que les sirva de referencia luego del taller. Como parte de los recursos de enseñanza se diseñó un cartel de tamaño 11 x 18 titulado Buenas Prácticas de Manejo (Apéndice 6), el cual enfatiza en las operaciones básicas para prevenir la contaminación de los cuerpos de agua a través de las aguas de escorrentías. El cartel fue discutido durante el taller y luego se le entregó uno a cada supervisor de las diez secciones para que se coloque en el área de trabajo en un lugar visible. Adicional se preparó un opúsculo informativo (Apéndice 7) con un resumen de lo discutido en el taller con el propósito de que compartan esta información con otras personas.

Como parte del plan de enseñanza se coordinó que los talleres fueran durante la mañana con un período de duración de cuatro horas. Se preparó un programa de trabajo (Apéndice 8) el cual incluyó dos demostraciones que fueron ofrecidas como parte del taller, en una se presentó la infiltración de agua por el terreno y erosión del suelo y en la otra la contención de derrames. Se presentó un video demostrando las BPM principales que fueron discutidas al inicio del taller, como una manera de resaltar la importancia de adoptar las buenas prácticas de manejo. Se acordó que el taller sería ofrecido por más de una persona, dividido en seis secciones con grupos de 23 a 24 participantes durante tres semanas consecutivas con dos talleres cada semana utilizando varios métodos de enseñanza. Se invitó a la Prensa del RUM a una de las presentaciones como parte del proceso de difusión de información en la comunidad universitaria.

Recolección de Información

Para llevar a cabo el proceso de recolección de información los participantes fueron notificados con el visto bueno de su supervisor inmediato. Originalmente se coordinó que se ofrecería el taller a seis grupos homogéneos o igualmente representados entre sus secciones de servicio. Al comienzo de los talleres se observó que los mismos supervisores enviaban a los participantes que ellos entendían que podían asistir según su tarea diaria, a pesar de que se preparó una lista de los participantes seleccionados al azar. Los grupos de trabajo cuentan con una cantidad limitada de personal para realizar las tareas diarias. Esto fue discutido con el director a cargo, acordando que se enviaría representación de cada sección de servicio al taller de capacitación, de acuerdo con la disponibilidad del personal. En el transcurso de cada taller el número de participantes fue variable. Ocasionando que se extendiera el número de talleres para reponer la asistencia de los participantes y lograr alcanzar la cantidad de personas estipulada

como muestra representativa. Por tal motivo, los talleres de capacitación estuvieron divididos en nueve grupos constituidos de manera irregular.

Los talleres se ofrecieron durante los meses de octubre a diciembre de 2009 extendiéndose el período planificado debido a una serie de contratiempos surgidos en la universidad y la disponibilidad de los empleados. Para obtener la información necesaria para el estudio, antes de comenzar cada taller y con el consentimiento de los participantes se les suministró una pre – prueba (Apéndice 9) para conocer el nivel de conocimiento que poseen los participantes antes de exponerse al material discutido en el taller. Luego de finalizado cada taller se les entregó un cuestionario (Apéndice 10) el cual contiene una hoja de presentación que incluye el consentimiento informado (Apéndice 11) donde se explica que la participación es de forma voluntaria, anónima y confidencial. Los ciento cuarenta y dos participantes estuvieron de acuerdo en participar, obteniendo un cien por ciento de la muestra. Luego de finalizado cada taller se aplicó una pos- prueba. A los tres meses se realizó el acercamiento a los empleados que participaron en los talleres y se les aplicó una pos – prueba de seguimiento de forma individual a cada participante, con la cual finalizó el proceso de recolección de datos.

Análisis de Información

Una vez recolectados todos los cuestionarios, se procedió con el análisis de la información. Para este estudio se utilizó el programa estadístico de computadoras conocido como Análisis Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS, 11.0 Windows). Se utilizaron medidas de tendencia central como la moda y media, y medida de variabilidad como la desviación estándar para describir los resultados. Para medir diferencias se utilizó la prueba de t. Además se midió la correlación utilizando el coeficiente de correlación de Pearson.

Para establecer el perfil demográfico de los participantes se utilizaron niveles de medición nominal, ordinal y de intervalo los que fueron presentados en forma de frecuencia, por ciento, moda y en algunos casos se utilizó medias con desviación estándar a través de tablas y graficas. Para los objetivos que miden percepción, actitud y nivel de conocimiento de los participantes se utilizaron varias escalas tipo “likert” de acuerdo al objetivo, considerando esta escala como una medición de intervalos que fueron presentados por medio de frecuencia, media y desviación estándar en forma de tablas.

Como parte de los objetivos del estudio se buscó observar si existe correlación entre el perfil demográfico y la percepción que tiene el personal a cargo del mantenimiento de la planta física del RUM con respecto a las estrategias y materiales utilizados en el taller de capacitación, nivel de actitud hacia las buenas prácticas de manejo y temas relacionados a las descargas de aguas de escorrentías en el RUM. La información fue analizada mediante el paquete estadístico de SPSS 11.0 utilizando pruebas de t y el coeficiente de correlación Pearson.

Con la información obtenida, se evaluó si el programa de capacitación a este personal cumplió con los objetivos educativos dirigidos a promover las buenas prácticas de manejo necesarias para controlar y disminuir los posibles contaminantes expuestos a las aguas de escorrentías, que se generan en sus secciones o áreas de trabajo.

CAPITULO IV

Resultados

Introducción

En este capítulo se presentan los resultados finales de la investigación realizada. Los cuales fueron obtenidos a través del instrumento de medición, el cuestionario suministrado al personal que participó en el Taller sobre Aguas de Escorrentía. La información está basada en el análisis estadístico descriptivo y correlacional, conforme a los cinco objetivos específicos de la investigación que se mencionan a continuación.

1. Establecer diferencia en el nivel de conocimiento de los participantes antes y después del programa de capacitación sobre las aguas de escorrentía.
2. Describir la actitud del personal encargado de los servicios a la planta física en relación a las prácticas de manejo de las aguas de escorrentías.
3. Describir la percepción de los participantes sobre los materiales y estrategias educativas utilizadas durante la capacitación.
4. Correlacionar la percepción y el nivel de conocimiento adquirido de forma general sobre las aguas de escorrentía con las características demográficas de los participantes.
5. Describir la percepción de los participantes en relación a las descargas de las aguas de escorrentía en el Recinto Universitario de Mayagüez.

Perfil Demográfico

La información relacionada a las características demográficas fueron las siguientes: género, edad, preparación escolar, sección de trabajo a que pertenecen, años de servicio en el Recinto Universitario de Mayagüez y si en los pasados seis (6) meses asistió a presentaciones previas relacionadas al tema de Aguas de Escorrentías.

Género de los empleados participantes

De acuerdo a la información presentada en la figura 1, se establece que de los empleados que participaron en el estudio, 87 por ciento pertenecen al género masculino y 13 por ciento al femenino. Se encontró que las féminas pertenecen todas a la sección de limpieza. Se comparó la información con la población y se observó que los resultados de la muestra se pueden generalizar.

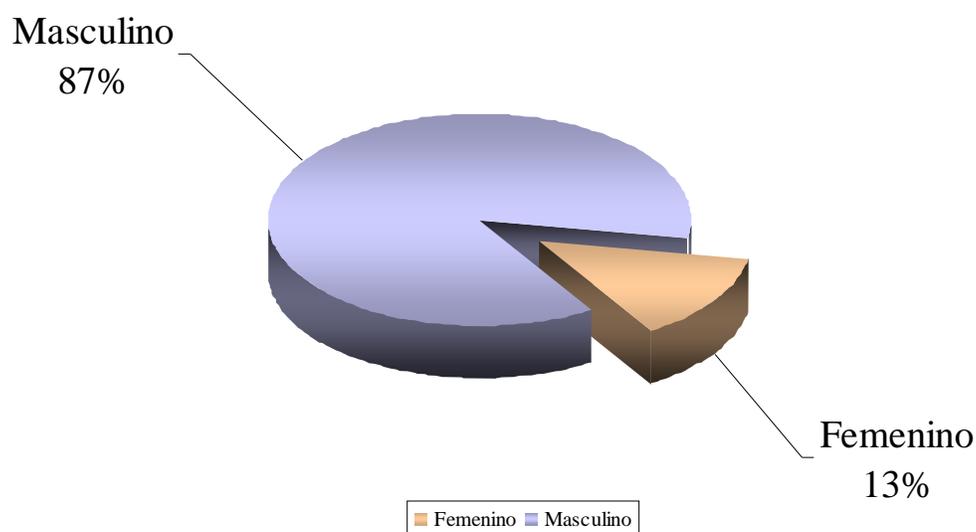


Figura 1: Género de los empleados participantes en el taller.

Edad de los participantes en el Taller

Mediante una pregunta abierta, se obtuvo la edad de los participantes. La tabla 2, muestra las edades de los empleados y presenta que la edad promedio de los participante es de 46 años con una media (\bar{X}) = 45.64, y una desviación estándar (DE) = 9.70. Siendo la edad menor reportada de 28 años y la mayor de 79 años. La figura 2, demuestra que 33 de los 142 participantes se encuentran entre las edades de 46 a 51 años.

Tabla 2

Edad de los participantes en el taller

Edad	Frecuencia	Por ciento (%)
28 - 33	19	13.38
34 - 39	27	19.01
40 - 45	21	14.79
46 - 51	33	23.24
52 - 57	23	16.20
58 - 63	16	11.27
64 - 69	2	1.41
70 - 75	0	0.00
76 - 81	1	0.70
Total	142	100.00

$$\bar{X} = 46$$

$$DE = 9.70$$

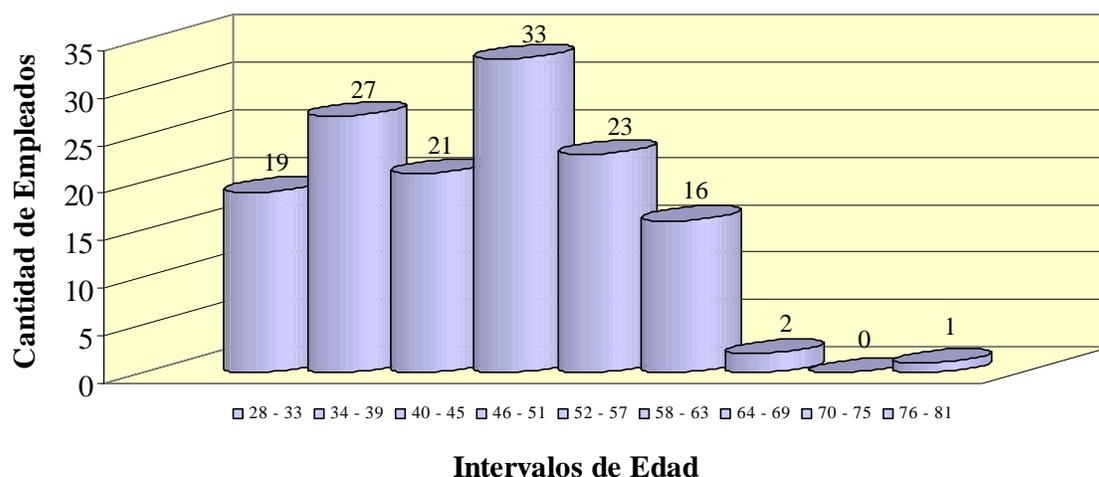


Figura 2: Cantidad de participantes por intervalo de edad

Preparación escolar de los empleados participantes del taller

Según demuestra la tabla 3, los participantes se distribuyeron en cinco niveles de preparación escolar. Desde la escuela elemental hasta el bachillerato más un espacio de otros, para alguna preparación técnica o grado asociado. Se observó que el 73.2 por ciento de los participantes tienen su diploma de escuela superior como el grado escolar más alto obtenido. Mientras un 10.6 % contestó otros obteniendo como grado escolar más alto un grado asociado o cursos técnicos. Solo un 2.8 por ciento de los participantes tienen un bachillerato como nivel escolar más alto obtenido.

Tabla 3

Nivel de preparación escolar de los empleados participantes del taller

Nivel de preparación	Frecuencia	Por ciento (%)
Elemental	6	4.2
Intermedia	13	9.2
Superior	104	73.2
Bachillerato	4	2.8
Otros (Grado Asociado)	15	10.6
Total	142	100.0

Moda = 104
Nivel superior

Sección de trabajo a que pertenecen los empleados participantes

La tabla 4, presenta las 10 secciones de trabajo que participaron en el estudio. La sección de limpieza fue la de mayor frecuencia con un 45.8 por ciento, mientras que la sección perteneciente al almacén tuvo el 1.4 por ciento. Es importante saber que esta muestra seleccionada está directamente relacionada con el número de los empleados en cada sección.

Tabla 4

Secciones de trabajo a que pertenecen los empleados participantes

Secciones	Frecuencia	Por ciento (%)
Almacén	2	1.4
Carpintería	11	7.7
Electricidad	16	11.3
Soldadura	2	1.4
Refrigeración	13	9.2
Limpieza	65	45.8
Transportación y talleres	8	5.6
Plomería	8	5.6
Construcción	8	5.6
Servicios especiales	9	6.3
Total	142	100.0

Años de servicio en el Recinto Universitario de Mayagüez

Se les solicitó a los participantes a través de una pregunta abierta que indicaran los años de servicio en el RUM. Según se demuestra en la tabla 5, el 21.83 por ciento de los participantes tienen de 6 a 9 años de servicio. Mientras el .70 por ciento y el 1.41 por ciento lleva entre 30 a 33 y entre 34 a 37 años de servicio respectivamente siendo estos los de menor cantidad de participantes. Es importante señalar que más de la mitad de los participantes del taller les queda entre 13 a 28 años más de servicio para completar sus 30 años de servicio.

Tabla 5

Años de servicio en el Recinto Universitario de Mayagüez

Años de servicios	Frecuencia	Por ciento (%)
2 - 5	8	5.63
6 - 9	31	21.83
10 - 13	25	17.61
14 - 17	23	16.20
18 - 21	21	14.79
22 - 25	13	9.15
26 - 29	18	12.68
30 - 33	1	0.70
34 - 37	2	1.41
Total	142	100

$$\bar{X} = 15.72$$

$$DE = 7.70$$

Asistencia previa a presentaciones relacionadas al tema del estudio

La figura 3, demuestra un número significativo donde 100 participantes para un total de 70.4 por ciento no habían tenido la oportunidad de participar en los últimos seis meses de un taller relacionado con las Aguas de Escorrentía. Mientras 42 de los participantes si habían recibido algún tipo de charla relacionado al tema.

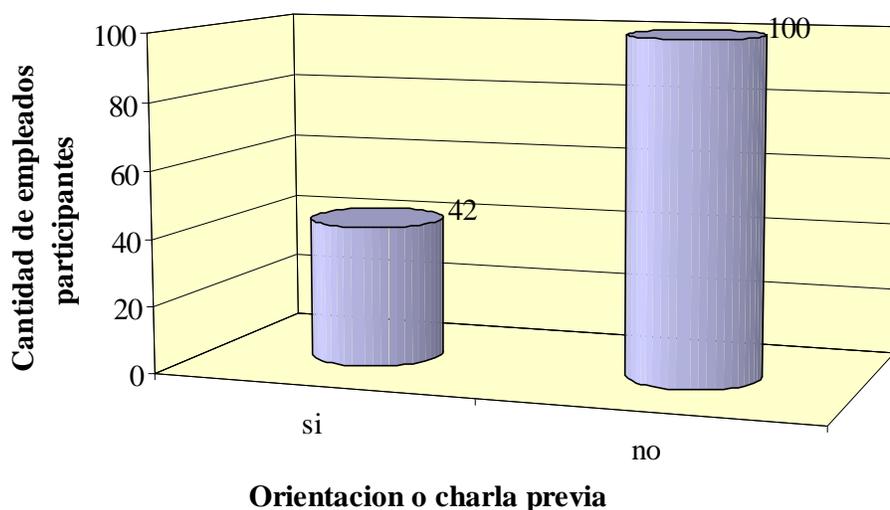


Figura 3: Asistencia previa a charlas relacionadas con el control de contaminantes en las Aguas de Escorrentías

Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.

En esta sección se presentan los resultados de una escala tipo likert (Tabla 6), para medir la percepción que tiene el personal encargado de la planta física en relación a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación. La percepción fue medida a través de una escala likert de cinco descriptos; donde (1) significa pobre, (2) regular, (3) aceptable, (4) bueno y (5) significa excelente de acuerdo a las aseveraciones presentadas. En términos generales el personal del área de servicio a la planta física indicó tener una percepción buena ($\bar{X} = 4.24$, $DE = 0.88$) relacionada a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.

Específicamente, de la información obtenida a través de las contestaciones de los empleados indica que el 54.2 por ciento de los empleados opinaron que la organización y claridad con la cual se presentó el tema fue excelente, con una media de 4.41 (DE = 0.78) siendo esta la aseveración con la mayor media informada. Mientras un 43.7 por ciento indicó que el tiempo de duración del taller fue bueno, con una media de 4.13 (DE = 0.87) siendo esta la aseveración con la media menor reportada. Se observó que el 56.3 por ciento de los participantes del estudio consideraron excelente la utilización de recursos audiovisuales ($\bar{X} = 4.37$, DE = 0.86). Un 50.7 por ciento ($\bar{X} = 4.32$, DE = 0.84) opinó que la participación de más de una persona ofreciendo el taller fue excelente, mientras un 45.8 por ciento ($\bar{X} = 4.20$, DE = 0.87) informó que fue buena la oportunidad para una participación activa del grupo. De acuerdo a la percepción de los participantes el 47.2 por ciento ($\bar{X} = 4.27$, DE = 0.87) indicó que la cantidad de información ofrecida en el taller fue excelente (Apéndice 12).

Entre los materiales utilizados en el taller se diseñó un cartel y un boletín informativo que fueron evaluados a través de las contestaciones de los participantes. Se observó que el 47.2 por ciento ($\bar{X} = 4.08$, DE = 0.95) considera buena la información que contiene el cartel para su respectiva área de trabajo, mientras el 45.1 por ciento ($\bar{X} = 4.20$, DE = 0.92) opinó que la calidad del cartel en cuanto al lenguaje, letra y tamaño fue excelente. En cuanto al boletín informativo se observó que el 43.0 por ciento ($\bar{X} = 4.19$, DE = 0.89) expresó que la cantidad y utilidad de la información que contiene el boletín informativo es buena, mientras el 47.2 por ciento ($\bar{X} = 4.25$, DE = 0.92) consideró excelente el uso del boletín como alternativa para llevar información a otras personas.

Tabla 6

Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.

Aseveraciones	\bar{X}	DE
1. El tiempo de duración del taller.	4.13	.87
2. La cantidad de información ofrecida en el taller.	4.27	.87
3. La utilización de recursos audiovisuales (videos, computadora).	4.37	.86
4. La participación de más de una persona ofreciendo el taller.	4.32	.84
5. La organización y claridad con la cual se presenta el tema.	4.41	.78
6. Oportunidad para una participación activa del grupo.	4.20	.87
7. Utilidad de la información del cartel para su área de trabajo.	4.08	.95
8. Calidad (lenguaje, letra, tamaño) del cartel.	4.20	.92
9. La cantidad y utilidad de información que tiene el boletín.	4.19	.89
10. El uso del boletín es una alternativa para llevar la información a otras personas.	4.25	.92

N= 142

Escala: 1 = Pobre, 2 = Regular, 3 = Aceptable, 4 = Bueno, 5= Excelente

En la figura 4, se presenta la información obtenida de las percepciones que tiene el personal encargado del mantenimiento de la planta física del RUM relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación según su sección de trabajo. Para observar si existe diferencia se comparó las medias y desviaciones estándar. Con los resultados obtenidos el personal que pertenece a la sección de transportación consideró excelente las estrategias y materiales utilizados ($\bar{X} = 4.64$, $DE = 0.49$) siendo esta la media más alta reportada. Mientras el personal que pertenece a la sección de construcción consideró aceptable las estrategias y materiales reportando la media más baja ($\bar{X} = 3.40$, $DE = 1.36$).

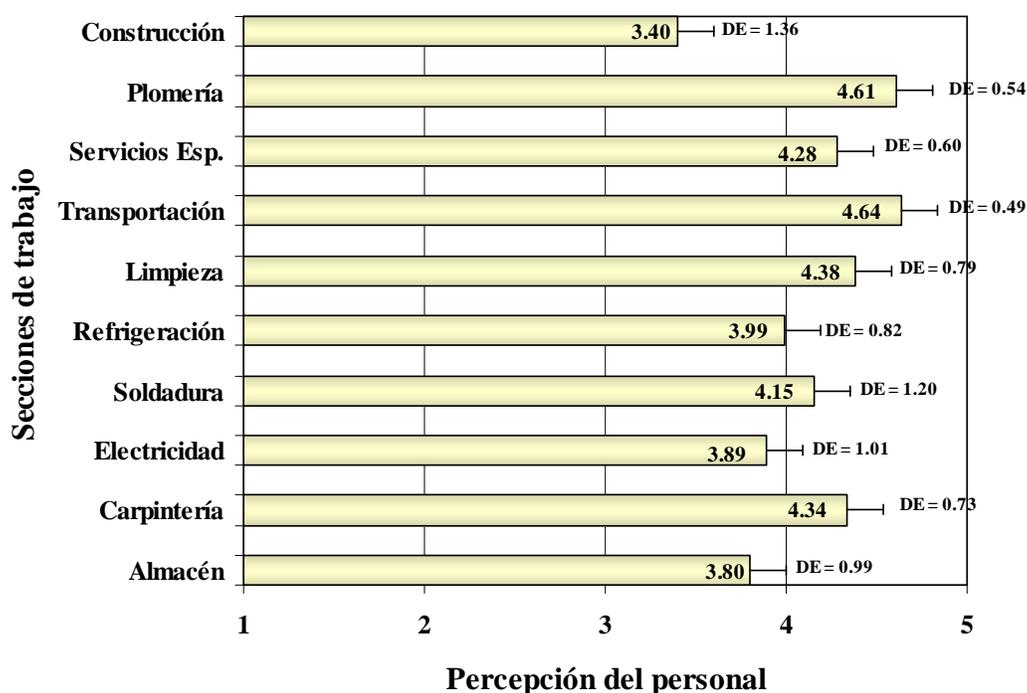


Figura 4: Percepción del personal relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.

Nivel de actitud del personal encargado de los servicios a la planta física del RUM en relación al manejo de las Aguas de Escorrentías.

En la tabla 7, se pueden observar los resultados obtenidos respecto al nivel de actitud de los empleados participantes del estudio con relación a las Aguas de Escorrentías. Para medir el nivel de actitud se utilizó una escala “likert” del cero al cinco donde; (0) significa no aplica y (5) significa siempre. En términos generales el nivel de actitud presentado por el personal encargado de los servicios a la planta física del RUM fue uno en el que a veces ($\bar{X} = 3.42$; DE= 1.62) realizan buenas prácticas de manejo de las Aguas de Escorrentías (Apéndice 13).

Específicamente, la mayoría (53.5%) de los participantes expresaron que siempre mantienen el área de trabajo limpia y organizada aseveración que reportó la media más alta 4.30 ($\bar{X} = .96$). El 51.4 por ciento ($\bar{X} = 3.92$, DE = 1.45) indicó que siempre dispone de los residuos o desperdicios de forma apropiada, mientras que un 49.3 por ciento ($\bar{X} = 3.94$, DE = 1.44) informó que siempre limpia rápidamente cualquier gotereo o derrame. El 41.5 por ciento ($\bar{X} = 3.48$, DE = 1.76) informó que siempre limpian los derrames en seco y luego recogen el área, mientras el 42.3 por ciento ($\bar{X} = 3.54$, DE = 1.63) tiene en un lugar accesible los procedimientos para el manejo y almacenaje de materiales. Solo un 19.7 por ciento de los participantes informó que siempre protege las pendientes para prevenir formaciones de canales, mientras que al 40.1 por ciento de los participantes no le aplica dicha aseveración por la naturaleza de sus tareas. De igual forma se observó que el 31.0 por ciento expresó que siempre protege la entrada de los drenajes, mientras un 17.6 por ciento contestó no aplica para esta aseveración. En cuanto a la utilización de alguna bandeja o cubierta para recoger las filtraciones se reportó que el 34.5 por ciento siempre utiliza algún tipo de bandeja observándose que al 14.8 por ciento no le aplica dicha aseveración. El 32.4 por ciento siempre cubre el área cuando hace trabajo de reparación o

mantenimiento de equipo, mientras al 12.7 por ciento de los participantes reportó que dicha aseveración no les aplica. Un 34.5 por ciento ($\bar{X} = 3.48$, $DE = 1.55$) informó que siempre inspecciona con regularidad el funcionamiento de los equipos.

Tabla 7

Nivel de actitud del personal encargado de los servicios a la planta física del RUM en relación al manejo de las Aguas de Escorrentías.

Aseveración	\bar{X}	DE
1. ¿Mantiene el área de trabajo limpia y organizada?	4.30	.96
2. ¿Limpia rápidamente cualquier gotereo o derrame?	3.94	1.44
3. ¿Limpia los derrames en seco y luego recoge el área?	3.48	1.76
4. ¿Utiliza alguna bandeja o cubierta para recoger las filtraciones?	3.18	1.83
5. ¿Inspecciona regularmente el funcionamiento del equipo?	3.48	1.55
6. ¿Cubre el área cuando hace trabajo de reparación o mantenimiento de equipo?	3.28	1.71
7. ¿Dispone de los residuos o desperdicios de forma apropiada?	3.92	1.45
8. ¿Tiene en un lugar accesible los procedimientos para el manejo y almacenaje de materiales?	3.54	1.63
9. ¿Protege la entrada de los drenajes?	3.00	1.90
10. ¿Protege las pendientes para prevenir formaciones de canales?	2.08	2.05

N=142

Escala: 0= No aplica, 1= Nunca, 2= Casi siempre, 3= A veces, 4= Casi siempre, 5=Siempre

En la figura 5, se presenta la información obtenida del nivel de actitud que tiene el personal encargado del mantenimiento de la planta física del RUM relacionado a las buenas prácticas y manejo de las aguas de escorrentías según su sección de trabajo. Para observar si existe diferencia se comparó las medias y desviaciones estándar. Con los resultados obtenidos el personal que pertenece a la sección de soldadura contestó casi siempre ($\bar{X} = 4.20$, $DE = 0.85$) siendo esta la media más alta reportada. Mientras el personal que pertenece a la sección de carpintería contestó casi nunca siendo esta la media más baja reportada ($\bar{X} = 2.42$, $DE = 1.41$).

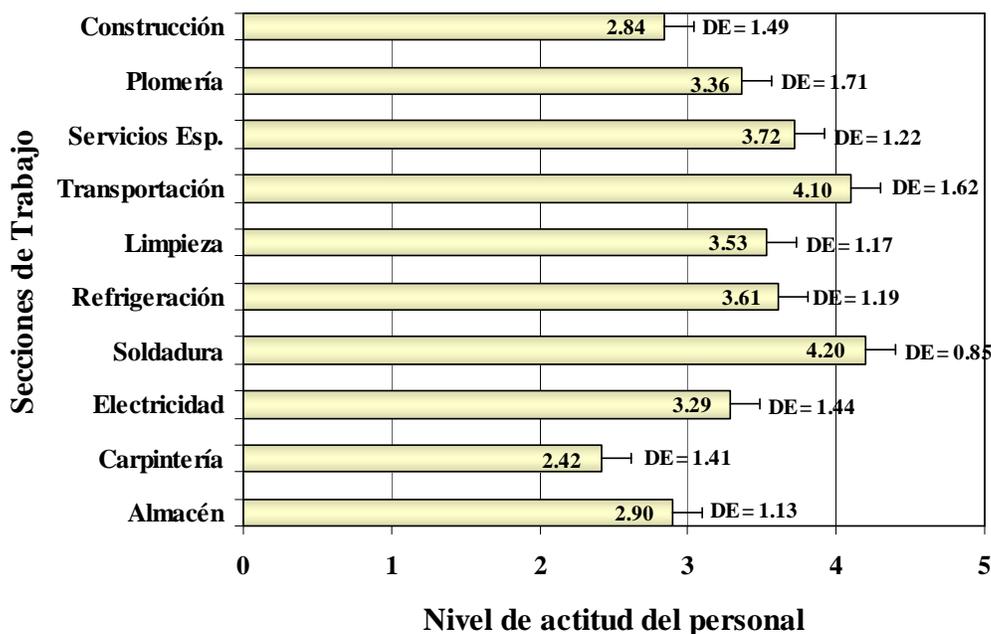


Figura 5: Nivel de actitud del personal relacionado a las buenas prácticas y manejo de las aguas de escorrentías

Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado con las descargas de Aguas de Escorrentías en el RUM.

Esta sección presenta los resultados obtenidos de la percepción que tienen los participantes del estudio relacionado con las Aguas de Escorrentías en el RUM. La percepción fue medida mediante una escala likert donde; (1) significa completamente en desacuerdo hasta (5) que significa completamente de acuerdo. En términos generales el personal del área de servicio a la planta física tiene una percepción de acuerdo ($\bar{X} = 4.26$; DE = 1.08) en que hay que realizar buenas prácticas de manejo de las descargas de Aguas de Escorrentías en el RUM.

En la tabla 8, se presenta la información específica de cada aseveración y las contestaciones obtenidas de los participantes en donde la mayoría 59.2 por ciento ($\bar{X} = 4.35$, DE = .98) está completamente de acuerdo que el programa de capacitación de manejo y control de aguas de escorrentías es una alternativa para educar a los empleados del RUM. Se observó que el 45.1 por ciento ($\bar{X} = 4.22$, DE = .88) está completamente de acuerdo que es necesario que el personal encargado de la planta física adopte Buenas Practicas de Manejo (Apéndice 14). Con respecto a si en el RUM se llevan a cabo prácticas para el manejo de aguas de escorrentías el 32.4 por ciento ($\bar{X} = 3.59$, DE = 1.09) contestó estar neutral. Lo cual es indicativo que los participantes no tienen mucho conocimiento de las gestiones que se llevan a cabo en el Recinto con respecto al programa de buenas prácticas de manejo de las aguas de escorrentías. Un 33.8 por ciento ($\bar{X} = 3.54$, DE = 1.18) opinó estar de acuerdo en que el Recinto realiza trabajos para la protección del agua en la Quebrada de Oro. Mientras el 31.0 por ciento ($\bar{X} = 3.26$, DE = 1.28) opinó estar de acuerdo que el Recinto provee los materiales y equipos necesarios para atender situaciones en el área de trabajo.

Tabla 8

Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado con las descargas de Aguas de Escorrentías en el RUM.

Aseveración	\bar{X}	DE
1. En el RUM se llevan a cabo prácticas para el manejo de aguas de escorrentías.	3.59	1.09
2. El Recinto realiza trabajos para la protección del agua en la Quebrada de Oro.	3.54	1.18
3. Es necesario que el personal encargado de la planta física adopte “Buenas Practicas de Manejo”.	4.22	.88
4. El Recinto provee los materiales y equipos necesarios para atender situaciones en el área de trabajo.	3.26	1.28
5. El programa de capacitación de Manejo y Control de Aguas de Escorrentías es una alternativa para educar a los empleados del RUM.	4.35	.98

N= 142

1= Completamente en desacuerdo 2 = En desacuerdo, 3 =Neutral, 4 = De acuerdo, 5 = Completamente de acuerdo

En la figura 6, se presenta la información obtenida de las percepciones que tiene el personal encargado del mantenimiento de la planta física del RUM relacionado a las descargas de las aguas de escorrentias en el RUM según su sección de trabajo. Para observar si existe diferencia se comparó las medias y desviaciones estándar. Con los resultados obtenidos el personal que pertenece a la sección de refrigeración indicó estar de acuerdo que el RUM lleva a cabo practicas de manejo de aguas de escorrentias ($\bar{X} = 4.09$, DE = 0.81) siendo esta la media más alta reportada. Mientras el personal que pertenece a la sección de almacén indicó estar neutral reportando la media más baja ($\bar{X} = 2.70$, DE = 1.56).

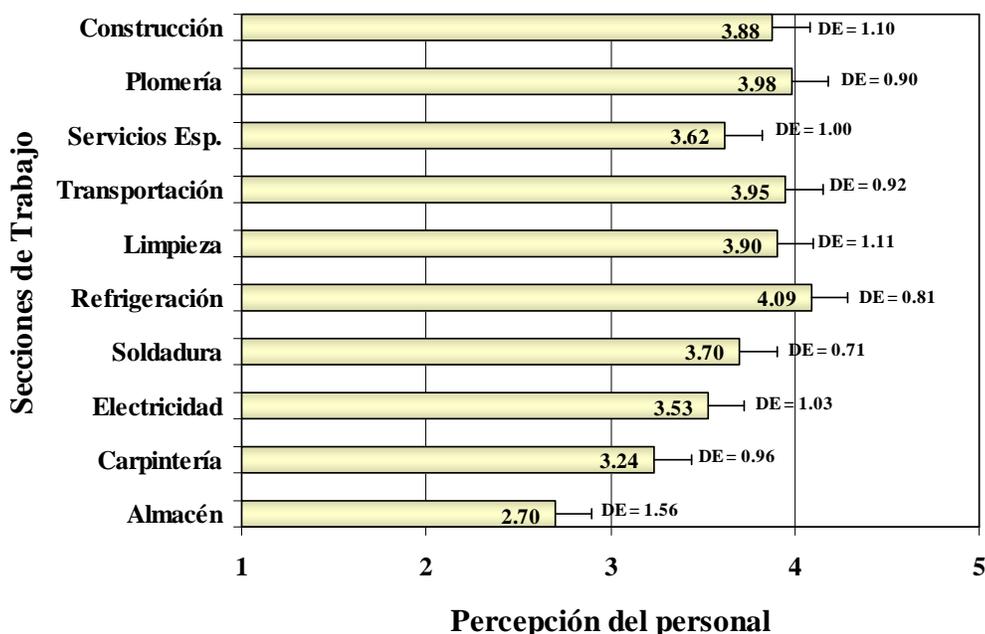


Figura 6: Percepción del personal relacionado con las descargas de las aguas de escorrentías en el RUM

Observaciones de la relación entre dos constructos diferentes

Esta sección muestra los resultados obtenidos de las correlaciones realizadas para esta investigación. Para medir y demostrar la magnitud de las relaciones se utilizó los descriptos de Davis (1971). Donde una correlación fuerte es aquella que obtenga una puntuación de 0.70 o más, aquellas que fluctúen entre de 0.69 a 0.50 se considera una relación sustancial, entre 0.49 a 0.30 se considera moderada, 0.29 a 0.10 es una relación baja y por ultimo entre 0.09 a 0.01 se considera como una relación insignificante. Es importante mencionar que un grado de correlación cercano a cero no significa que no exista relación entre las dos variables. Puede ser que dicha relación sea una no lineal.

Relación entre variables demográficas seleccionadas con la percepción de los participantes relacionado con las descargas de aguas de escorrentías en el RUM

En la tabla 9 se muestra la relación entre las variables demográficas del personal del área de servicio a la planta física con su percepción relacionada con las prácticas para el manejo de aguas de escorrentías que se llevan a cabo en el RUM. Se utilizó el coeficiente de correlación punto biserial para describir la relación existente entre constructos. La información obtenida muestra que la relación entre la variable género y percepción con las prácticas para el manejo de aguas de escorrentías que se llevan a cabo en el RUM resultó ser insignificante ($r = -.053$). Con la variable demográfica sección de trabajo se encontró que existe una relación baja ($r = .204$) y en los años de servicio ($r = -.105$) se encontró una relación baja.

Tabla 9

Relación entre variables demográficas seleccionadas con la percepción de los participantes relacionado con las descargas de aguas de escorrentías en el RUM

Variables	N	R
Género	142	-.053
Sección de Trabajo	142	.204
Años de Servicio	142	-.105

Se observó la relación entre la percepción de los participantes relacionado al programa de capacitación de Manejo de Aguas de Escorrentías como alternativa para educar a los empleados y la necesidad de que el personal adopte buenas practicas de manejo. Se encontró una relación moderada entre ambos ($r = .411$). Adicional se examinó la relación entre la percepción relacionado si en el RUM lleva a cabo prácticas para el manejo de las aguas de escorrentias y los trabajos que realiza el Recinto para la protección de la Quebrada de Oro. Se observó una relación ($r = .508$) sustancial entre ambos.

Relación entre variables demográficas seleccionadas con el nivel de actitud de los participantes relacionado a las prácticas de manejo de las aguas de escorrentías.

En la tabla 10 se muestra la relación entre las variables demográficas del personal del área de servicio a la planta física con el nivel de actitud relacionada con el mantenimiento de las áreas de trabajo limpia y organizada como parte de las buenas prácticas de manejo realizadas. La información refleja que la relación entre el género ($r = .011$) y sección de trabajo ($r = -.015$) de los participantes son insignificantes con el nivel de actitud relacionado a mantener sus áreas de trabajo limpias y organizadas. Con la variable demográfica años de servicio se encontró que existe una relación baja ($r = -.131$).

Tabla 10

Relación entre variables demográficas seleccionadas con el nivel de actitud de los participantes relacionado a las prácticas de manejo de las aguas de escorrentías.

Variables	N	R
Género	142	.011
Sección de Trabajo	142	-.015
Años de Servicio	142	-.131

Relación entre la percepción del personal relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante el taller de capacitación.

Para describir la relación existente entre la percepción que tiene el personal respecto a la cantidad de información ofrecida en el taller y el tiempo de duración se encontró que existe una relación sustancial ($r = .680$) según el descriptor de magnitud sugerido por Davis. Se observó una relación fuerte ($r = .702$) entre la organización y claridad con la cual se presentó el tema y los recursos audiovisuales. Se examinó la relación entre la percepción relacionado con el uso del boletín informativo como alternativa para llevar información a otras personas y la cantidad y utilidad de la información el cual demuestra que existe una relación fuerte ($r = .834$).

Nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física con respecto a las aguas de escorrentías.

Esta sección presenta los resultados obtenidos en una escala tipo “Likert”, el cual midió el nivel de conocimiento que tiene el personal antes, después y luego de tres meses de participar del taller educativo sobre buenas prácticas de manejo de las aguas de escorrentías. El nivel de conocimiento antes del taller fue medido a través de una pre – prueba que contiene una escala “likert” con cinco descriptos; donde (1) significa desconozco, (2) un poco, (3) bastante, (4) suficiente y (5) completamente de acuerdo a las premisas presentadas. En términos generales se encontró que el personal encargado de la planta física conoce un poco ($\bar{X} = 1.89$; DE = .93) con respecto al tema de las aguas de escorrentía.

Específicamente, de las contestaciones recolectadas del personal, la mayoría de los participantes 70.4 por ciento ($\bar{X} = 1.39$, DE = .69) desconoce sobre las buenas prácticas de manejo (BMP), mientras un 60.6 por ciento ($\bar{X} = 1.55$, DE = .82) indicó desconocer las leyes y reglamentos que aplican al manejo de aguas de escorrentías. Un 50.0 por ciento ($\bar{X} = 1.77$, DE = .99) desconocía las prácticas para el control de las aguas de escorrentías. Se observó que un 50.0 ($\bar{X} = 2.18$, DE = 1.03) expresó saber un poco lo que son aguas de escorrentías. El 49.3 por ciento ($\bar{X} = 2.08$, DE = .95) indicó conocer un poco los problemas causados por el agua de escorrentía. En términos generales se puede observar que el conocimiento que tenían los participantes sobre el tema estuvo en su mayoría entre poco o desconocían (Apéndice 15).

Se puede observar los resultados obtenidos que miden el nivel de conocimiento inmediatamente después de terminar el taller de capacitación a través de una pos – prueba. Para medir este nivel de conocimiento se les suministró a los participantes un cuestionario con las mismas premisas y descriptos. En términos generales los participantes luego de finalizado el taller expresaron con sus respuestas conocer suficiente ($\bar{X} = 3.75$, DE = 1.03) sobre el tema de

las aguas de escorrentías. Se observó un aumento significativo, obteniendo como resultado un cambio en conocimiento (Tabla 11). Donde el 30.3 por ciento ($\bar{X} = 3.39$, $DE = 1.11$) indicó conocer bastante de las leyes y reglamentos que aplican al manejo de las aguas de escorrentías. Un 31.0 por ciento ($\bar{X} = 3.55$, $DE = 1.07$) contestó conocer suficiente sobre las buenas prácticas de manejo, de igual forma un 31.0 por ciento ($\bar{X} = 3.75$, $DE = .99$) contestó conocer suficiente las prácticas para el control de la escorrentía. Mientras un 39.4 por ciento indicó conocer completamente lo que son las aguas de escorrentías. Se observó la misma cantidad 33.8 por ciento de los participantes contestó conocer de suficiente a completamente sobre los problemas causados por el agua de escorrentía (Apéndice 16).

Luego de tres meses de haber participado del taller de capacitación se puede observar en los resultados obtenidos de la pos – prueba de seguimiento que mide el nivel de conocimiento a largo plazo. De acuerdo a las contestaciones se observó que el 37.3 por ciento ($\bar{X} = 2.87$, $DE = 1.08$) al cabo de tres meses conocen entre un poco y bastante sobre las leyes y reglamentos que aplican al manejo de aguas de escorrentías. Un 34.5 por ciento ($\bar{X} = 2.94$, $DE = 1.05$) expresó conocer entre un poco y bastante sobre las buenas prácticas de manejo. Los participantes indicaron conocer un poco sobre las prácticas para el control de las aguas de escorrentías con un 31.0 por ciento ($\bar{X} = 3.07$, $DE = 1.04$). Mientras el 35.2 por ciento indicó conocer suficiente lo que son aguas de escorrentías. Un 28.9 por ciento informó conocer bastante sobre los problemas causados por el agua de escorrentías (Apéndice 17). En términos generales el personal luego de tres meses de haber participado del taller se observó a través de sus respuestas conocer y retener bastante información ($\bar{X} = 3.2$, $DE = 1.08$) sobre el tema de las aguas de escorrentías.

Tabla 11

Promedio del cambio en el nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física respecto a las aguas de escorrentías

	Pre-prueba		Pos-prueba		Pos-prueba Seguimiento	
	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE
Nivel de conocimiento	1.89	.93	3.75	1.03	3.2	1.08

La tabla 12 presenta la información obtenida a través de las contestaciones del personal que participó del taller de capacitación sobre aguas de escorrentías. Se observó cada variable que mide el nivel de conocimiento por separado, con el propósito de conocer a través de las medias si existen diferencias entre las tres pruebas suministradas (pre- prueba, pos – prueba y pos- prueba de seguimiento). Se puede apreciar que si existe una diferencia marcada en las medias de las once aseveraciones de la pre –prueba en las que se reportó como medias mínima $\bar{X} = 1.39$ y media máxima $\bar{X} = 2.18$ comparada con la pos –prueba donde se reportó como media mínima $\bar{X} = 3.39$ y media máxima $\bar{X} = 4.03$. Al comparar la pos – prueba con la pos – prueba de seguimiento se observó una leve diferencia en el nivel de conocimiento retenido luego de tres meses de haber participado del taller de capacitación. Donde se reportó como media mínima $\bar{X} = 2.87$ y media máxima, $\bar{X} = 3.61$.

Tabla 12

Cambios en el nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física respecto a las aguas de escorrentías

Afirmaciones	Pre-prueba		Pos-prueba		Pos-prueba Seguimiento	
	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE	\bar{X}	DE
Sabe lo que son aguas de escorrentías.	2.18	1.03	4.03	0.94	3.61	1.11
Puede distinguir las 2 fuentes principales de contaminación del agua.	2.01	0.83	3.94	1.04	3.22	1.05
Puede nombrar las categorías de los principales contaminantes de las aguas de escorrentía.	1.88	0.92	3.56	1.03	3.08	1.03
Conoce la importancia que tiene una cuenca hidrográfica.	1.75	0.92	3.70	1.17	3.16	1.16
Puede indicar los problemas causados por el agua de escorrentía.	2.08	0.95	3.94	0.94	3.52	1.09
Reconoce la importancia de la cobertura del suelo.	1.92	0.95	3.93	1.02	3.30	1.12
Puede enumerar los efectos de la contaminación.	2.13	1.07	3.75	1.05	3.12	1.06
Puede indicar las prácticas para el control de la escorrentía.	1.77	0.99	3.75	0.99	3.07	1.04
Sabe como prevenir la contaminación por aguas de escorrentía.	2.13	1.11	3.80	0.98	3.31	1.12
Conoce las buenas prácticas de manejo "BPM".	1.39	0.69	3.55	1.07	2.94	1.05
Conoce las Leyes y Reglamentos que aplican al manejo de aguas de escorrentías.	1.55	0.82	3.39	1.11	2.87	1.08

N= 142

Escala: 1=Desconozco, 2= Un poco, 3= Bastante, 4= Suficiente, 5= Completamente

Se realizó prueba de t a cada una de las variables que componen el constructo que mide nivel de conocimiento. En términos generales se observó que existe diferencia al comparar la Pre-Prueba y Pos-Prueba ($t(142) = 16.79, p < .05$) donde en la Pos –Prueba los participantes tienen un nivel de conocimiento más alto que en la Pre- Prueba relacionado al tema de las aguas de escorrentías. Se observó diferencia al ser comparadas la Pos- Prueba y Pos-Prueba de Seguimiento ($t(142) = 4.57, p < .05$). Las tablas 13a y 13b demuestran los promedios de los resultados encontrados.

Tabla 13 a

Resultados de la prueba de T para muestras pareadas, entre Pre – Prueba y Pos – Prueba

<i>t promedio</i>	<i>Media (X)</i>	<i>Desv Estándar</i>	<i>Error Estándar de X</i>	<i>gl</i>	<i>Sig. (2-colas)</i>
-16.7923	-1.8604	1.3312	0.1117	141	0.0000

Tabla 13 b

Resultados de la prueba de T para muestras pareadas, entre Pos – Prueba y Pos – Seguimiento

<i>t promedio</i>	<i>Media (X)</i>	<i>Desv Estándar</i>	<i>Error Estándar de X</i>	<i>gl</i>	<i>Sig. (2-colas)</i>
4.5761	0.5493	1.4349	0.1204	141	0.0000

CAPÍTULO V

Resumen, Conclusiones y Recomendaciones

Este estudio de tipo descriptivo – correlacional consistió en la planificación y evaluación de la eficiencia de un taller de capacitación. El cual tuvo como propósito capacitar por medio de talleres educativos al personal encargado del mantenimiento de la planta física en el Recinto Universitario de Mayagüez relacionado al tema de las buenas prácticas de manejo de las aguas de escorrentías. De acuerdo con Aguilar y Vargas (2006) una herramienta importante que proporciona la oportunidad de adquirir mayores conocimientos es a través de la capacitación y que esta es una actividad de vital importancia dentro de toda organización e institución.

Este capítulo tiene el propósito de presentar un resumen de los hallazgos obtenidos en la investigación. Se explican las conclusiones de acuerdo con los objetivos de la investigación. Se indican recomendaciones y se ofrecen sugerencias para estudios futuros.

Resumen de los Hallazgos

La población estudiada estuvo compuesta por el personal encargado del mantenimiento de la planta física del Recinto Universitario de Mayagüez. Se seleccionó un total de 142 individuos mediante estratificación de la población para tener una representación proporcional de las 10 secciones que componen el área de mantenimiento adscrito al Decanato de Administración del RUM. Un total de 142 cuestionarios fueron completados por los participantes. La información se obtuvo utilizando como instrumento de medición un cuestionario diseñado por el investigador.

Un 87 por ciento del personal encargado del mantenimiento de la planta física pertenece al género masculino. Con una edad promedio de 46 años dentro del rango de edades entre 46 a 51 años de edad. La mayoría 73.2 por ciento posee su diploma de escuela superior como nivel escolar más alto alcanzado. Donde el 45.8 por ciento pertenece a la sección de limpieza. El 21.83 por ciento de los participantes tiene entre 6 a 9 años de servicio en el Recinto con un promedio de 16 años de servicio. De los cuales un 70.4 por ciento no había recibido, durante los últimos seis meses, orientación o algún tipo de charla educativa relacionada con las aguas de escorrentías.

La percepción del personal referente a las estrategias y materiales utilizados durante el taller de capacitación se encontró que la mayoría (54.2%) indicó que la organización y claridad con la que se presentó el taller fue excelente, además un 56.3 por ciento expresó que la utilización de recursos audiovisuales durante el taller fue excelente también para ambas premisas. La percepción que tiene el personal que participó del taller con respecto al cartel, expresaron que la información que presenta el cartel es buena para su área de trabajo mientras que el lenguaje, letra y tamaño es excelente. En relación al boletín informativo indicaron que la cantidad y utilidad de la información es buena y consideraron excelente el uso del boletín como una alternativa para llevar información a otras personas en un 43.0 y 47.2 por ciento respectivamente.

En lo referente al nivel de actitud y prácticas del personal relacionado a las aguas de escorrentías la mayoría (53.5%) mencionaron que siempre mantienen el área de trabajo limpia y organizada, el 51.4 por ciento siempre dispone de los residuos o desperdicios de forma apropiada. Se observó que a un 40.1 por ciento no le aplica el proteger las pendientes para prevenir formación de canales. Por otro lado, un 49.3 por ciento limpia rápidamente cualquier

gotereo o derrame. Un 59.2 por ciento del personal encargado del mantenimiento de la planta física del RUM que participó en el taller opinó estar completamente de acuerdo que el programa de capacitación de Manejo de Aguas de Escorrentías como una alternativa para educar a los empleados del RUM. Mientras que el 45.1 por ciento consideró que es necesario que el personal encargado de la planta física adopte buenas prácticas de manejo para las aguas de escorrentías.

En cuanto al nivel de conocimiento antes de participar en el taller de capacitación, el 70.4 por ciento del personal expresó desconocer las buenas prácticas de manejo de las aguas de escorrentías, un 60.6 por ciento indicó desconocer las leyes y reglamentos que aplican al manejo de las aguas de escorrentías. Donde un 50.0 por ciento informó conocer un poco sobre lo que son aguas de escorrentías. Luego de participar del taller el 39.4 por ciento del personal informó conocer completamente lo que son las aguas de escorrentías. Mientras el 30.3 por ciento expresó tener bastante conocimiento respecto a las buenas prácticas de manejo de las aguas de escorrentías, de igual modo conocer las leyes y reglamentos que aplican al manejo de estas aguas. Se observó una diferencia significativa con un aumento en el nivel de conocimiento de los participantes luego de haber participado del taller relacionado al tema de las aguas de escorrentías. Pasado los tres meses de haberse ofrecido el taller, se observó una leve diferencia en el nivel de conocimiento retenido de los participantes relacionado al tema de las aguas de escorrentías.

Conclusiones

Basado en los resultados del estudio se puede concluir que el personal encargado del mantenimiento de la planta física adscrito al Decanato de Administración del Recinto Universitario de Mayagüez son en su mayoría varones, con una edad promedio de 46 años. Poseen un diploma de escuela superior como grado escolar más alto obtenido. Este personal tiene un promedio de 16 años de servicio, y en su mayoría no habían participado de charlas o seminarios relacionados a las aguas de escorrentías durante seis meses previos de haber participado del taller de capacitación.

Los resultados para el objetivo relacionado con la percepción de los participantes sobre los materiales y estrategias educativas utilizadas durante la capacitación se encontró que los participantes percibieron que los recursos audiovisuales (presentación en Power Point y video) utilizados durante el taller, la participación de más de una persona ofreciendo el taller (demostraciones), además de la organización y claridad con la cual se presentó el tema fue excelente. Opinaron que la calidad del cartel en cuanto al (lenguaje, letra y tamaño) fue excelente y consideran buena la información en cuanto a la utilidad que tiene para su área de trabajo. Consideran excelente el uso del opúsculo como alternativa para llevar información a otras personas, además que la cantidad y utilidad de información que posee el opúsculo es buena. Al tener una buena impresión de parte del personal sobre el cartel y el opúsculo como alternativa educativa a largo plazo, podemos esperar un cambio de actitud con resultados satisfactorios en su nivel de conocimiento toda vez que repasen este material en su área de trabajo.

Según Knowles (1984), la andragogía es la forma en que se puede ayudar a los adultos en el proceso de aprendizaje además de ser un aprendizaje centrado en el aprendiz. Los procesos andragógicos estimulan el razonamiento, promueven la discusión constructiva de las ideas y

origina puntos de vista e ideas innovadoras. La percepción de los participantes ante las estrategias y materiales en términos de promedio fue buena, demostrando que las prácticas andragógicas de enseñanza consideradas en la planificación y que fueron aplicadas durante el proceso de capacitación del estudio, son validas para esta población adulta. Renchie (2004), en un estudio realizado en el que destacó el uso de técnicas andragógicas demostró la eficiencia de un programa de capacitación a través del buen desempeño de los participantes, el cual estuvo influenciado por las prácticas andragógicas. Radhakrishna (1999), en un estudio realizado para identificar el método de enseñanza que preferían los agentes agrícolas encontró que más de la mitad prefirió los talleres de capacitación en el trabajo.

Al evaluar la relación entre la percepción que tiene el personal respecto a la cantidad de información ofrecida en el taller con su percepción sobre el tiempo de duración del taller se encontró una relación sustancial y una relación fuerte entre la organización y claridad con la cual se presentó el tema sobre la percepción relacionado a los recursos audiovisuales. Lo que sugiere que la cantidad de información ofrecida fue adecuada para el tiempo de duración del taller de igual manera sugiere que los recursos audiovisuales fueron presentados de forma organizada y clara. Estos hallazgos son importantes para la evaluación de las estrategias andragógicas utilizadas en este estudio.

Además el estudio buscó describir la actitud del personal encargado de los servicios a la planta física relacionado a las buenas prácticas de manejo de las aguas de escorrentías. Para este objetivo se observó que los participantes siempre mantienen sus áreas de trabajo limpias y organizadas al igual que disponen de los residuos o desperdicios de forma apropiada como parte de las buenas prácticas de manejo realizadas en sus áreas. Mientras que expresaron entre casi siempre y siempre tener en un lugar accesible los procedimientos para el manejo y almacenaje de

materiales. Al evaluar la relación entre el nivel de actitud de acuerdo a los años de servicio se encontró una correlación baja, lo que sugiere es que podría tener algo que ver los años de servicio con la actitud hacia mantener las áreas limpias y organizadas como parte de las prácticas de manejo de aguas de escorrentías.

Es importante observar que el nivel de actitud presentado por el personal encargado de los servicios a la planta física del RUM en términos generales fue uno en el que a veces realizan buenas prácticas de manejo. Por lo cual se puede inferir que este nivel de actitud del personal encargado de la planta física pudo estar influenciado por la falta de conocimiento relacionado al tema. Birkenholz (1999), indica que la educación de adultos comprende toda acción que tiende a provocar el cambio de actitudes y conocimientos; para realizar tal cambio es necesario adquirir conocimientos, conceptos y nuevas actitudes.

Al analizar la relación entre las variables demográficas seleccionadas se observó que el género y la sección de trabajo de los participantes sobre el mantenimiento de las áreas de trabajo limpia y organizada como parte de las buenas prácticas de manejo realizadas fue una relación insignificante. Mientras que la variable demográfica de años de servicio reflejó una relación baja. Esta información sugiere que la actitud que tienen los participantes sobre las buenas prácticas de manejo no tiene algo que ver con el género, sección de trabajo ni años de servicios en el RUM.

Entre los objetivos de este estudio, estuvo el poder describir la percepción de los participantes en relación a las descargas de las aguas de escorrentías en el Recinto Universitario de Mayagüez, se encontró que los participantes expresaron estar entre de acuerdo y completamente de acuerdo que el programa de capacitación de Manejo de Aguas de Esorrentías es una alternativa para educar a los empleados del RUM. Bennett y Rockwell (1995), sugieren que las instituciones de educación superior, los organismos gubernamentales y las

organizaciones privadas deben propiciar cada vez más programas de información, de educación no formal y de capacitación que aborden problemas y asuntos de alta prioridad. Los participantes de este estudio expresaron estar de acuerdo que es necesario que el personal de la planta física adopte buenas prácticas de manejo para el control de las aguas de escorrentías. Por otra parte indicaron estar entre neutral y de acuerdo que el Recinto provee los materiales y equipos necesarios para atender situaciones en el área de trabajo. Al igual que están entre neutral y de acuerdo que en el RUM se llevan a cabo prácticas para el manejo de aguas de escorrentías.

En términos generales al observar la percepción del personal relacionado con el tema de las descargas de aguas de escorrentías en el RUM se puede interpretar que este personal está de acuerdo que el Recinto realiza los esfuerzos para prevenir la contaminación relacionada a las aguas de escorrentía protegiendo la Quebrada de Oro, cuerpo de agua que pasa por terrenos del Recinto. Sin embargo se puede observar que la afirmación relacionada a la percepción del personal en cuanto a los materiales y equipos para atender situaciones en las áreas de trabajo sugiere una deficiencia que el Recinto tiene que atender. De acuerdo con Anthony (2002), el establecer un programa de capacitación no es solamente ofrecerle mayores conocimientos a su personal, sino lograr que el trabajo se realice con mayor eficiencia y a menor costo. Por lo tanto si el Recinto interesa que su personal realice unas buenas prácticas de manejo es importante que le provea al personal los materiales y equipos necesarios para cumplir con las disposiciones que requiere la Ley de Aguas Limpias y de esta forma evitar que la institución reciba penalidades que resulten costosas para la institución. En los Estados Unidos son varias las Universidades que poseen el Permiso Nacional de Sistemas de Eliminación de Descargas de Aguas de Escorrentías (NPDES) y como parte del programa ofrecen a su personal capacitación a través de páginas de Internet, boletines informativos y talleres.

El estudio buscó establecer diferencias en el nivel de conocimiento de los participantes antes y después de participar del programa de capacitación sobre las aguas de escorrentías. Se encontró que el personal antes de participar del programa de capacitación desconocía que eran las buenas prácticas de manejo de igual forma desconocían las leyes y reglamentos que aplican al manejo de las aguas de escorrentías. Los resultados demuestran que en términos generales los participantes tenían poco conocimiento relacionado a la importancia de las buenas prácticas de manejo de las aguas de escorrentías antes de participar del programa de capacitación.

También se observó el nivel de conocimiento retenido luego de tres meses de haber participado del taller. En términos generales los participantes del taller retuvieron bastante conocimiento a largo plazo. Knowles (1989), en su teoría del aprendizaje de los adultos indica que este es un proceso basado en las necesidades y experiencias del alumno lo que implica que es un aprendizaje activo en lugar de pasivo. Puede ser esta la razón por la cual los participantes de este estudio mantuvieron bastante el nivel de conocimiento luego de tres meses. Existe la posibilidad que estas personas necesitan aprender por las experiencias para lograr relacionar lo que viven con lo que se les ofrece en el taller.

Cuando se comparan estos resultados con los obtenidos después de haber participado del taller de capacitación se puede deducir que el programa de capacitación ofrecido al personal encargado del mantenimiento de la planta física del RUM demostró ser eficaz. Debido a que se observó un aumento considerable en el conocimiento adquirido a corto plazo de acuerdo a las contestaciones ofrecidas por los participantes. En el cual indicaron tener entre bastante y suficiente conocimiento relacionado a las buenas prácticas de manejo al igual que las leyes y reglamentos sobre las aguas de escorrentías después de haber participado del taller de capacitación. Estos resultados demuestran la necesidad que tenía el personal al igual que el

Recinto de llevar a cabo un programa de capacitación que cumpliera con las disposiciones de la Ley de Aguas Limpias.

Recomendaciones

1. El Recinto Universitario de Mayagüez debe dar continuidad de este taller para beneficio del personal que por razones del estudio aun no lo han tomado. También se debe establecer un sistema de capacitación al personal encargado del mantenimiento de la planta física de forma periódica (anualmente) que permita recordarles la importancia de las buenas prácticas de manejo y mantenerlos actualizados en cuanto a la reglamentación y procedimientos.
2. El Recinto Universitario de Mayagüez debe hacer un mayor esfuerzo en proveer al personal los materiales y equipos necesarios para atender situaciones en las áreas de trabajo y evitar que contaminantes afecten la calidad del agua causado por las aguas de escorrentías. Fondos suficientes relacionados a materiales y equipos pueden obtenerse mediante propuestas y/o alianzas con recursos externos tales como la empresa privada en servicios, el municipio y cualquier corporación que también debe estar en cumplimiento con las disposiciones de ley para la calidad de las aguas de escorrentía.
3. Los supervisores deben hacer los ajustes pertinentes de forma tal que provean el tiempo necesario a la sección de trabajo que no pudo asistir al taller de capacitación y que son parte importante del esfuerzo realizado por el Recinto, de cumplir con las leyes y reglamentaciones ambientales. La oficina del Decanato de Administración debe poner mayor atención a que se cumpla la parte educativa del programa la cual es fundamental para alcanzar los objetivos que requiere el permiso.

4. La administración del Recinto debe ser enfático en que los supervisores también participen de estos talleres de capacitación y que a los mismos se le convaliden estas como horas de mejoramiento profesional. De esta manera se puede establecer un programa de evaluaciones periódicas por estos supervisores en aquellas actividades de campo o de talleres donde se establezcan las Buenas Prácticas de Manejo.
5. Fomentar la conciencia ambiental relacionada a las buenas prácticas de manejo en otros miembros de la comunidad universitaria como, estudiantes, personal docente y no docente; con respecto al tema de las aguas de escorrentías a través de talleres educativos diseñado según los participantes. El Recinto cuenta con personal experto que puede involucrarse de manera activa como entrenadores capacitados y ampliar las técnicas educativas para presentar la información. Por ejemplo el diseño de un taller en línea o a distancia que contenga información educativa y a través de cuestionarios se pueda evaluar y evidenciar el impacto a determinada población.
6. El Recinto Universitario de Mayagüez como parte de su función social tiene que generar y desarrollar proyectos en beneficio de la comunidad. Participando de forma activa en la búsqueda de soluciones ante situaciones que pongan en riesgo nuestro medio ambiente y en especial la calidad del agua. Estableciendo programas educativos dirigidos a la comunidad para fomentar la adopción de las buenas prácticas de manejo y lograr mejorar la calidad del agua.
7. Que a través del Servicio de Extensión Agrícola se diseñe un plan de entrenamiento a líderes comunitarios. De acuerdo a las iniciativas nacionales en el desarrollo de la comunidad y como parte de los objetivos del Servicio de Extensión Agrícola debe trabajar en coordinación con el Municipio de Mayagüez para ofrecer la información necesaria a los

ciudadanos que permita fomentar la adopción de buenas prácticas de manejo para las aguas de escorrentías.

8. Para estudios futuros sería bueno tomar en consideración al momento de realizar los talleres que los participantes pertenezcan a la misma sección de trabajo, de esta manera se lograría ofrecer información específica relacionado a las buenas practicas de manejo de acuerdo a las situaciones particulares de sus áreas.

Sugerencias

Este estudio proveyó la oportunidad de validar la efectividad de un plan de capacitación dirigido a una población adulta que antes de participar del taller desconocían o tenían muy poco conocimiento respecto al tema de los contaminantes de las aguas de escorrentías y las buenas prácticas de manejo. Se demostró que existe un desconocimiento por parte del personal relacionado con las leyes y reglamentaciones ambientales que protegen la calidad del agua. Por lo cual este trabajo puede servir de guía o modelo para ser utilizado por otras instituciones o municipios para cumplir con la parte educativa requerida por la ley de aguas limpias.

El Recinto Universitario de Mayagüez en conjunto con el Servicio de Extensión Agrícola puede realizar una campaña educativa hacia la comunidad aledaña como parte del servicio público que toda institución de educación debe ofrecer. Utilizar como ejemplo este estudio realizado con el personal de la planta física del RUM donde se puede evidenciar los resultados obtenidos y que sirva de estímulo a otros miembros de la comunidad universitaria. Promover actividades entre los estudiantes y el personal del Recinto para la protección y conservación de la Quebrada de Oro (Apéndice 18) como parte de la campaña ambiental de la institución.

Los resultados de este estudio pueden ser presentados en foros educativos para dar un ejemplo de su utilidad y este sea adoptado por otras instituciones de educación superior o agencias de gobierno. Para cumplir con los requerimientos del Plan ante la Ley de Aguas Limpias y permita medir el impacto en la implantación de Buenas Prácticas de Manejo sobre la calidad del agua tanto a corto como a largo plazo. La formación de un equipo de trabajo comprometido con el Plan es esencial para operar con éxito los sistemas que se diseñen. A partir de éste estudio se pueden iniciar otras investigaciones replicables para desarrollar técnicas educativas innovadoras en beneficio del ambiente, reduciendo costos en la planificación de nuevos Programas de Manejo de Aguas de Escorrentías.

REFERENCIAS

- Aguilar, J. & Vargas, J. (2006). *La Organización y supervisión de Eventos de Capacitación: Implementación y Evaluación de un Programa de Mejora en una Institución Pública*. Centro Regional de Investigación en Psicología. Vol. 1 No. 1. pp. 103-108.
- Anthony, W., Kacmar, K., Perrewé, P. (2002). *Human Resource Management, A Strategic Approach*. Fourth Edition. South-Western.
- Bennett, C. & Rockwell, K. (1995). *Targeting Program Outcomes (TOP), an integrated approach to planning and evaluation*. (A program planning guide prepared for USDA employees). Washington, D.C.: Cooperative State Research, Education and Extension Service. <http://citnews.unl.edu/TOP/spanish/settingtargets.html>
- Birkenholz, R. (1999). *Effective Adult Learning*. Interstate Publisher, Inc. pp.81-83, 103-108
- Chiavenato, I. (1994). *Administración de Recursos Humanos*. Segunda Edición. McGraw-Hill Interamericana. Pp.414-447
- Conde, R., González, O., Mendieta, E. (2006). *Hacia una Gestión Sustentable del Campus Universitario*. http://www.difusioncultural.uam.mx/casadeltiempo/93_94
- Cybela, J. & Greer, E. (2002). *10 Steps for Planning Educational Programs*. http://www.ag.ndsu.edu/ext-emp/documents/edmats_guidelines_000.doc
- Dessler, G. (2005). *Human Resource Management*. Pearson Prentice Hall.
- Diccionario Lengua Española. (2001). *Capacitación*. Editorial Barcelona.
- Dietz, M., Clausen, J., Warmer, G., & Filchak, K. (2002). *Impacts of Extension Education on improving Residential Stormwater Quality: Monitoring Results*. Vol.40 No.6. Journal of Extension
- ELA, P.R. (2005). *Resolución Conjunta de la C.957*. Asamblea Legislativa de Puerto Rico. <http://www.camaraderepresentantes.org/files/pdf/9475DNFRW.pdf>
- Enciclopedia de la Psicología (2000). *Percepción*. Editorial Océano España. Vol.4, p.152.
- Enciclopedia de la Psicología (2000). *Actitud*. Editorial Océano España. Vol.2, pp.417-418.
- EPA. (1998). *Water Pollution Control: 25 years of progress and challenges for the new millennium*. June 1998. www.epa.gov/npdes/pubs/25PROG.pdf
- EPA. (2007). *Developing Your Stormwater Pollution Prevention Plan*. A Guide BMP Manual.

- EPA. (2009). *National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)*. April 2009.
<http://www.cfpub.epa.gov/nades/home.cfm>.
- Espinosa, J. (1988). *Introducción, Reclutamiento y Selección de Personal. El manual moderno. México. Pp.65-79*
- Fernández, N. (2001). *Andragogía. Su ubicación en la Educación Continua*
<http://www.webmedia.com.co/documentos/andraigia.pdf>
- Fitzpatrick, J., Sanders, J., Worthen, B. (2004). *Program Evaluation. Alternative Approaches and Practical Guidelines*. Third Edition. Pearson Education, Inc.
- Fortín, M.F. (1999). *El Proceso de investigación: de la Concepción a la Realización*. McGraw-Hill. Interamericana Editores. pp. 102-105.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. México. McGraw-Hill. Interamericana Editores.
- Hidalgo, D. (2006). *Programa de Voluntariado Ambiental de la Universidad Autónoma de Madrid*. Oficina Ecocampus UAM. Primer Foro de investigación, desarrollo e innovación para la intervención ciudadana en voluntariado ambiental.
http://www.volma.org/archives/pdf/univ_03.pdf
- Knowles, M. (1984). *Andragogy in Action*. Jossey-Bass Publisher. Pp.9-14
- Knowles, M. (1989). *The Making of Adult Educador*. Jossey-Bass Publisher.
- López, E., Et.al. (2004). *Programa Ambiental para el Desarrollo Sustentable*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. http://www.ujat.mx/publicacione/Horizontal_sanitario/ediciones/2004_sep_dic/juchiman_verdeoro.pdf.
- Merriam, S. & Caffarella, R. (1999). *Learning in Adulthood. A Comprehensive Guide*. Second Edition. Jossey-Bass Publisher. Pp.6-19
- Moorhead, G. & Griffin, R. (1995). *Organizational Behavior. Managing People and Organization*. Fourth Edition. Houghton Mifflin Company.
- NRCS-USDA Caribe. (2000). *Manual de Conservación de Recursos Naturales*.
http://www.nrcs.usda.gov/news/pub/pdf/man_sp.pdf
- OEI. (2007). *Década por una Educación para la sostenibilidad: Nueva Cultura del Agua*.
<http://www.oei.es/noticias/spip.php?article72>
- Olivo, J. (2007). *Andragogía: Un Necesario y pertinente enfoque en la Capacitación*.
http://www.atinachile.cl/content/view/29909/ANDRAGOG_A_Un_necesario_y

- ONU. (2004). *Fomento de la Educación, la Capacitación y la Toma de Conciencia*. Programa 21: Capítulo 36. <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21spchapter36.htm>
- Radhakrishna, R. & Martin, M. (1999). *Program Evaluation of Accountability Training Needs of Extension Agents*. Clemson University, South Carolina. June 1999 Vol. 37 No. 3 Journal of Extension
- Renchie, D., Larke, A. & Jones, W. (2004) *Effectiveness of an SPAT Educational Program*. Texas A&M University System. Vol.42 No.6 Journal of Extension.
- Robbins, S. & Judge, T. (2007). *Organizational Behavior*. Pearson Prentice Hall. New Jersey. Pp.614-618.
- Ross, B., Dillaha, T., Mostaghimi, S., & Heatwole, C. (1991). *Using Rainfall Simulators for Water Quality Education*. Virginia Polytechnic Institute. Vol.29 No.1 Journal of Extension.
- Scheaffer, R., Mendenhall, W., Lyman, R. (1996). *Elementary Survey Sampling*. Fifth Edition. Duxbury Press. Pp. 157-160.
- Shepard, B. (2002). *Evaluating Extension-Based Water Resource Outreach Programs: Are We Meeting the Challenge?*. Vol.40 No.1. Journal of Extension.
- Súccar, S. & Nieto, L.M. (2006). *El Papel de los Programas Institucionales en las Universidades Mexicanas Frente al Desafío de la Sustentabilidad*. Foro de Discusión en Educación Ambiental para la Sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior. <http://ambiental.uaslp.mx/docs/sss&LMNC-PN-00611-fodeas-Doc.pdf>
- UPR. (1996). *Política Ambiental de la Universidad de Puerto Rico*. Oficina de Presidencia, Universidad de Puerto Rico.
- UPR, Mayagüez. (2006). *Stormwater Management Program (SWMP) NPDES PRR040010 SIC 8221*. University of Puerto Rico – Mayagüez.
- Van Laanen, P. & Nies, J. (1995) *Evaluating extension Program effectiveness: Food Safety Education in Texas*, Texas A&M University. October 1995 Vol. 33 No. 5 Journal of Extension
- Worthen, B. & Sanders, J. (1987). *Educational Evaluation*. Longman Publisher.

APENDICE 1

Carta dirigida al Decanato de Administración del Recinto Universitario de Mayagüez, solicitando lista del personal encargado de la planta física

**Departamento de Educación Agrícola
Colegio de Ciencias Agrícolas**

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Apartado 9030
Mayagüez, Puerto Rico 00681-9030
Teléfonos: (787) 832-4040
 Exts. 3855, 3120
Directo: (787) 265-3855
Fax: (787) 265-3814



**Agricultural Education Department
College of Agricultural Sciences**

University of Puerto Rico
Mayagüez Campus
PO Box 9030
Mayagüez, Puerto Rico 00681-9030
Phones: (787) 832-4040
 Exts. 3855, 3120
Direct: (787) 265-3855
Fax: (787) 265-3814

6 de marzo de 2008

Prof. Wilma Santiago Gabrielini
Decana Administración
Recinto Universitario de Mayagüez
Mayagüez, P. R.

Estimada señora Santiago

Por este medio solicito un listado de los empleados de las diferentes secciones del área de Planta Física del Recinto Universitario de Mayagüez, el mismo debe incluir los nombres de los empleados y la sección a la que pertenecen. Esta información será utilizada en un estudio como parte de una tesis cuyo título es *Planificación y Evaluación de un Programa de Capacitación Sobre Aguas de Escorrentías dirigido al Personal de Planta Física del Recinto Universitario de Mayagüez*.

La información se trabajará con toda la confidencialidad que se requiere. Agradeceré me llamen a la Extensión 3221 o al Departamento de Educación Agrícola, Ext. 3120 o 3855 para recoger personalmente el material solicitado.

Gracias por su cooperación.

Cordialmente,

William Lozada Rivera
Estudiante Graduado. RUM

Vo.Bo: Dra. Edly Santiago
Presidenta de Comité



B MAR -6 AM 1:50

RECINTO UNIV. DE MAYAGÜEZ
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN

APENDICE 2

Panel de expertos en la validación del cuestionario

Las siguientes personas participaron en el panel de expertos:

Dra. Edly Santiago Andino
Catedrática Asociada
Departamento de Educación Agrícola

Dra. María Del C. Rodríguez Rodríguez
Catedrática Asociada
Departamento de Educación Agrícola

Dra. Sandra Dika
Catedrática Auxiliar
Departamento de Ciencias Sociales

Dra. Damaris Santana Morant
Catedrática Auxiliar
Departamento de Matemáticas

Dr. Julio C. Quintana
Catedrático Asociado
Departamento de Matemáticas

Prof. Carmen González Toro
Especialista Servicio Extensión Agrícola
Departamento de Ingeniería Agrícola

APENDICE 3

Carta dirigida al presidente del CPSHI del Recinto Universitario de Mayagüez, solicitando evaluación

26 de agosto de 2009

A: Comité Protección de Seres Humanos en la Investigación
Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario Mayagüez

DE; William Lozada Rivera
Estudiante Graduado
Departamento de Educación Agrícola
Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario Mayagüez

Asunto: Entrega de documentos para revisión de proyecto con participación de seres humanos.

Saludos,

Someto a través del Comité para la Protección de Sujetos Humanos en la Investigación (CPSHI) los documentos requeridos para la revisión de mi proyecto de tesis de maestría titulado *Planificación y Evaluación del Programa de Capacitación sobre Aguas de Escorrentía Dirigido al Personal del Área de Servicio a la Planta Física del Recinto Universitario de Mayagüez*.

Adjunto entrego los siguientes documentos: Solicitud de Revisión, Copia de Propuesta, Instrumento de Medición (Cuestionario), Carta Explicativa y Carta de Consentimiento Informado dirigida a los sujetos que participaran en la Investigación.

Muchas Gracias,


William Lozada Rivera

APENDICE 4

Carta de contestación del comite CPSHI, aprobación para llevar a cabo el estudio

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN MAYAGÜEZ
DECANATO DE ASUNTOS ACADÉMICOS
COMITÉ PARA LA PROTECCIÓN DE LOS SERES HUMANOS EN LA
INVESTIGACIÓN
(CPSHI/IRB-- 00002053)

10-09-WL-01

6 de octubre de 2009

William Lozada Rivera
Estudiante Graduado
Departamento de Educación Agrícola
Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario Mayagüez

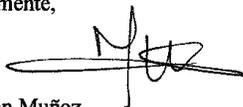
Estimado Sr. Lozada:

El comité revisó su proyecto de tesis: *Planificación y Evaluación del Programa de Capacitación sobre Aguas de Escorrentía Dirigido al Personal del Área de Servicio a la Planta Física del Recinto Universitario de Mayagüez* y luego de evaluar la documentación sometida, aprueba gustosamente su investigación.

La aprobación de su propuesta de investigación se extiende desde el 6 de octubre del 2009 hasta el 6 de octubre del 2010. Le recuerdo que cualquier modificación de su proyecto necesitaría pasar por una nueva revisión por parte de este Comité.

Le deseo mucho éxito en su trabajo de investigación y quedo a sus órdenes para cualquier pregunta o clarificación ulterior que estimase necesaria.

Cordialmente,



Dr. Brian Muñoz
Presidente CPSHI
UPRM

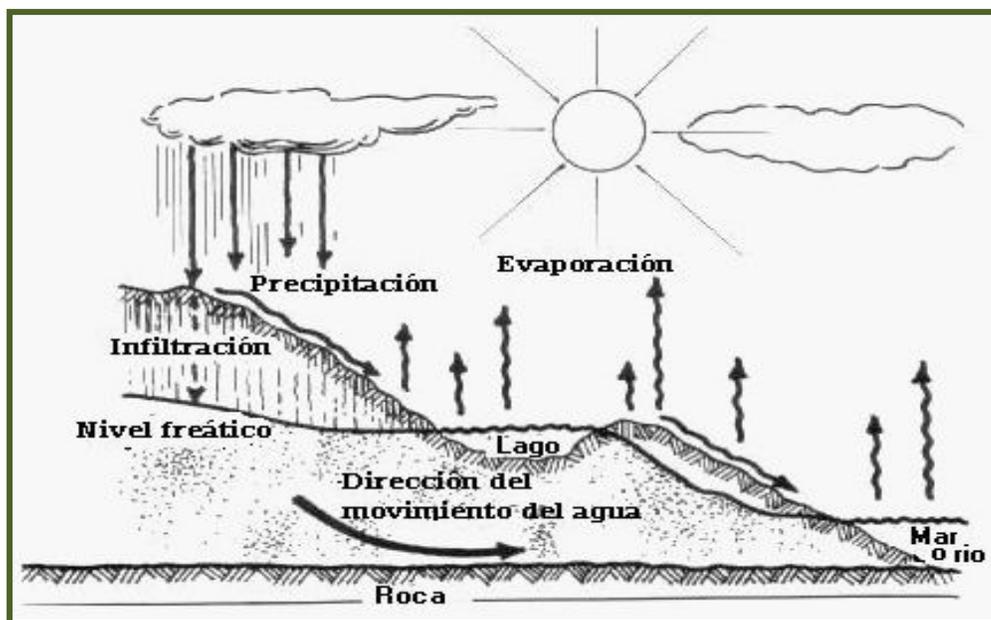
APENDICE 5

Portada del manual para instructores y tabla de contenido

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Ciencias Agrícolas
Servicio de Extensión Agrícola

Manual

Manejo y Control de las Aguas de Escorrentía
para mantener la Calidad del Agua



Preparado por:

Carmen González Toro
Especialista en Ambiente
Servicio de Extensión Agrícola

William Lozada Rivera
Estudiante Graduado
Programa de Extensión Agrícola



TABLA DE CONTENIDO

<u>Tema</u>	<u>Página</u>
Prefacio.....	3
Introducción.....	4
Conceptos y Definiciones.....	5
El ciclo del agua.....	8
Fuentes de contaminación del agua	9
Importancia de la cuenca hidrográfica.....	10
La escorrentía.....	11
Problemas causados por las aguas de escorrentía	12
Efectos de la contaminación.....	14
Prácticas para el control de la escorrentía	16
Recomendaciones para prevenir la contaminación por la escorrentía.....	16
Residencial.....	16
Áreas comerciales.....	19
Construcción.....	19
Agricultura	20
Facilidades para el mantenimiento de vehículos de motor.....	21
Vertederos.....	21
Mejores prácticas de manejo (BMP's).....	21
Reglamentación	24
Referencias.....	26
Apéndice	
Hoja de cotejo.....	28

APENDICE 6

Cartel de las Buenas Prácticas de Manejo “BPM”

Buenas Prácticas de Manejo
(OPERACIONES BASICAS DE TRABAJO DIARIO PARA PREVENIR LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS DE ESCORRENTIA)

Manejo y almacenaje de materiales
*Rotular y mantener cerrados los envases

Fabricación o manufactura en el exterior
*Mantener el área de trabajo limpia y organizada
*Limpiar rápidamente cualquier derrame

Reparación y mantenimiento de equipo
*No dejar equipo goteando en el exterior
*Inspeccione regularmente el funcionamiento del equipo
*Siga las recomendaciones del fabricante

Manejo de desperdicios o residuos sólidos y líquidos
*Identifique los residuos
*Deséchelos correctamente o recicle

Protección de polvo y residuos particulados
*Utilice correctamente extractores para atrapar particulado en el aire
*Usar rociadores para evitar el polvo fugitivo

Respuesta a derrames
*Esta **PROHIBIDO** por leyes estatales y federales el lavado de material derramado en carreteras, alcantarillado ó desagües
*Limpie los derrames en seco y luego barra el área
*Conozca el procedimiento de manejo para los diferentes tipos de materiales
*Mantenga en un lugar visible los números de teléfonos a llamar en caso de emergencia
*Revisar periódicamente el procedimiento o protocolo establecido

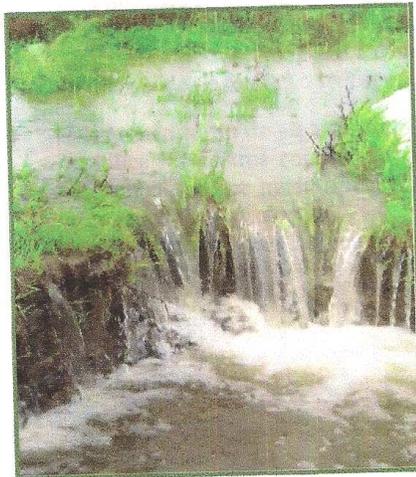
Diseño Alex R. Rivera

APENDICE 7

Opúsculo del Programa de Manejo de Aguas de Escorrentías del Recinto Universitario de Mayagüez

**Universidad de Puerto Rico
Recinto de Mayagüez**

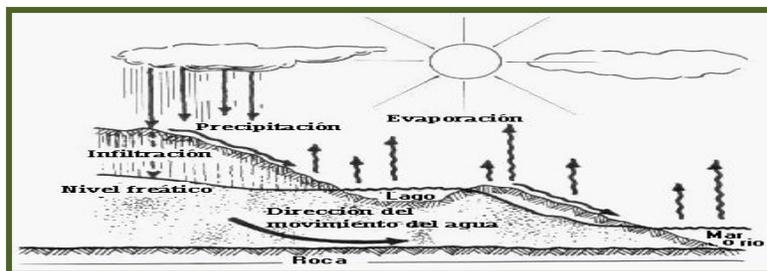
**Programa de Manejo de Aguas
de Escorrentía (PMAE)**



**“Un manejo correcto de las
aguas de escorrentía es
necesario y muy importante
para mantener una buena
calidad del agua y para la
protección de los recursos
naturales.”**

APENDICE 8

Programa ofrecido en el Taller de Aguas de Escorrentías



Programa

Taller de Manejo y Control de Aguas de Escorrentías

- 8:30 am Presentación
Manejo y control de las Aguas de Escorrentías para mantener la calidad del agua
Recurso: Carmen Gózales Toro, Especialista en Ambiente, Servicio de extensión Agrícola
- 9:15 am Demostración
Simulación de agua de lluvia sobre el suelo y su erosión
- 9:30 am Receso
- 9:40 am Video educativo – Buenas Practicas de Manejo (BPM)
- 9:50 am Discusión de cartel sobre las BPM (Estarán visibles en cada sección de trabajo)
Leyes que regulan las Aguas de Escorrentías
- 10:15 am Demostración
Medidas para el control de la calidad y flujo del agua
 - Manejo de derrames en seco
 - Uso de equipo para el desvío de escorrentía
- 10:45 am Ejercicio practico
Evaluación de las áreas de trabajo de los empleados utilizando una hoja de cotejo de BPM, estos se dividirán en grupos de su misma sección de trabajo
- 11:15 am Informes de grupos y recomendaciones

APENDICE 9

Instrumento para medir nivel de conocimiento

Taller De Aguas de Escorrentías Recinto Universitario de Mayagüez

Favor de marcar con una “X” la columna seleccionada para su contestación.

De acuerdo a la siguiente escala:

1 = Desconozco, 2 = Un poco, 3 = Bastante, 4 = Suficiente, 5 = Completamente

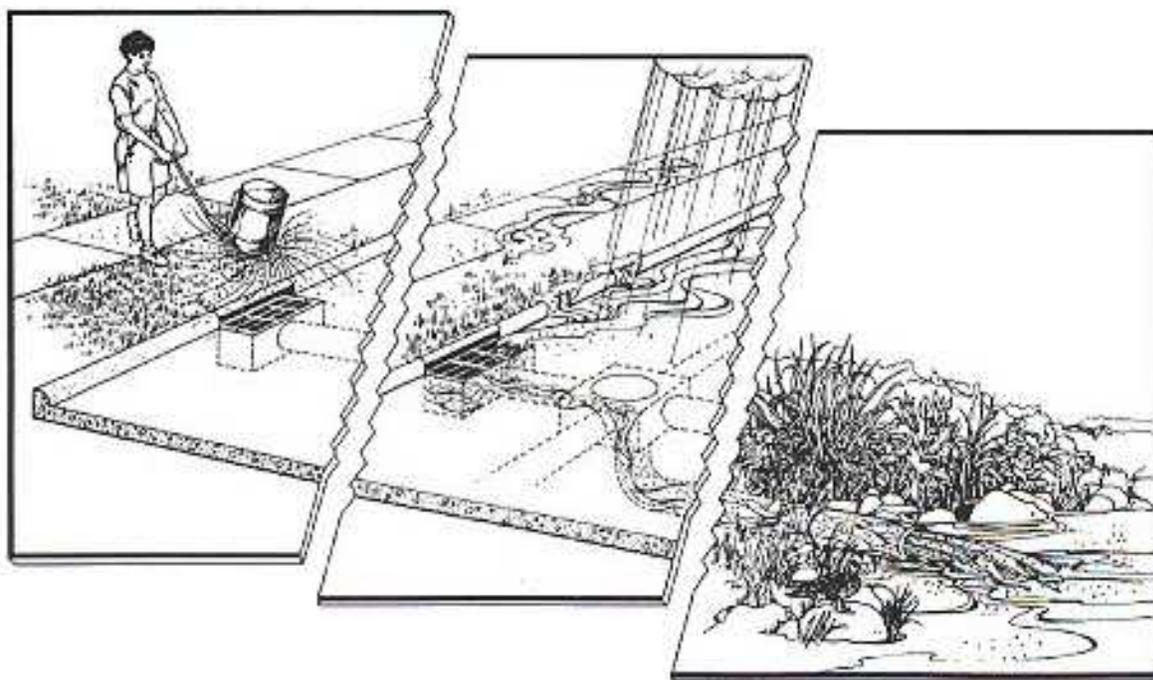
	Desconozco	Un poco	Bastante	Suficiente	Completamente
	1	2	3	4	5
<i>Antes de participar del taller Manejo y Control de Aguas de Escorrentías</i>					
(1) Sabe lo que son aguas de escorrentías.	1	2	3	4	5
(2) Puede distinguir las 2 fuentes principales de contaminación del agua.	1	2	3	4	5
(3) Puede nombrar las categorías de los principales contaminantes de las aguas de escorrentía.	1	2	3	4	5
(4) Conoce la importancia que tiene una cuenca hidrográfica.	1	2	3	4	5
(5) Puede indicar los problemas causados por el agua de escorrentía.	1	2	3	4	5
(6) Reconoce la importancia de la cobertura del suelo.	1	2	3	4	5
(7) Puede enumerar los efectos de la contaminación.	1	2	3	4	5
(8) Puede indicar las prácticas para el control de la escorrentía.	1	2	3	4	5
(9) Sabe como prevenir la contaminación por aguas de escorrentía.	1	2	3	4	5
(10) Conoce las buenas prácticas de manejo “BPM”.	1	2	3	4	5
(11) Conoce las Leyes y Reglamentos que aplican al manejo de aguas de escorrentías.	1	2	3	4	5

APENDICE 10

Instrumento de medición (cuestionario)

Planificación y Evaluación del Programa de Capacitación sobre Aguas de Escorrentía Dirigido al Personal del Área de Servicio a la Planta Física del Recinto Universitario de Mayagüez

CUESTIONARIO



Por: William Lozada Rivera
Estudiante Graduado
Departamento Educación Agrícola
Recinto Universitario de Mayagüez
Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez

Facultad de Ciencias Agrícolas
Departamento de Educación Agrícola

A: Personal del Área de Servicio a la Planta Física
Decanato de Administración
Recinto Universitario de Mayagüez

De: William Lozada Rivera
Estudiante Graduado
Departamento de Educación Agrícola
Facultad de Ciencias Agrícolas
Recinto Universitario de Mayagüez

Saludos Cordiales,

Como estudiante graduado del Departamento de Educación Agrícola estoy trabajando en el proyecto de Investigación de Tesis titulada Planificación y Evaluación del Programa de Capacitación sobre Aguas de Escorrentía Dirigido al Personal del Área de Servicio a la Planta Física del Recinto Universitario de Mayagüez. A través de este estudio se pretende crear conciencia sobre los efectos perjudiciales a los cuerpos de agua causados por las aguas de escorrentías.

Usted ha sido seleccionado con el propósito de que participe de forma activa en esta investigación en la cual se obtendrá información importante que permitirá medir la eficiencia del programa. Su participación consistirá en llenar un cuestionario relacionado con el taller sobre Aguas de Escorrentías.

El cuestionario no llevara el nombre de los participantes y la información obtenida será utilizada estrictamente para propósitos del estudio. Entendiendo que su participación en el cuestionario es libre y voluntaria. Tiene derecho a decidir si participa en el estudio o abstenerse a contestar algunas preguntas.

Atentamente,

William Lozada Rivera

Parte I. Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.

Favor de marcar con una “X” la columna seleccionada para su contestación

De acuerdo a la siguiente escala:

1 = Pobre, 2 = Regular, 3 = Aceptable, 4 = Bueno, 5= Excelente

Aseveraciones	Pobre	Regular	Aceptable	Bueno	Excelente
	1	2	3	4	5
1. El tiempo de duración del taller.	1	2	3	4	5
2. La cantidad de información ofrecida en el taller.	1	2	3	4	5
3. La utilización de recursos audiovisuales (videos, computadora).	1	2	3	4	5
4. La participación de más de una persona ofreciendo el taller.	1	2	3	4	5
5. La organización y claridad con la cual se presenta el tema.	1	2	3	4	5
6. Oportunidad para una participación activa del grupo.	1	2	3	4	5
7. Utilidad de la información del cartel para su área de trabajo.	1	2	3	4	5
8. Calidad (lenguaje, letra, tamaño) del cartel.	1	2	3	4	5
9. La cantidad y utilidad de información que tiene el boletín.	1	2	3	4	5
10. Uso del boletín como alternativa para llevar la información a otras personas.	1	2	3	4	5

Parte II. Nivel de actitud y prácticas del personal encargado de los servicios a la planta física del RUM relacionado con las Aguas de Escorrentías.

Favor de marcar con una "X" la columna seleccionada para su contestación.

De acuerdo a la siguiente escala:

0= No aplica, 1= Nunca, 2= Casi siempre, 3= A veces, 4= Casi siempre, 5= Siempre

Aseveraciones	No aplica	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
	0	1	2	3	4	5
1. ¿Mantiene el área de trabajo limpia y organizada?	0	1	2	3	4	5
2. ¿Limpia rápidamente cualquier gotereo o derrame?	0	1	2	3	4	5
3. ¿Limpia los derrames en seco y luego recoge el área?	0	1	2	3	4	5
4. ¿Utiliza alguna bandeja o cubierta para recoger las filtraciones?	0	1	2	3	4	5
5. ¿Inspecciona regularmente el funcionamiento del equipo?	0	1	2	3	4	5
6. ¿Cubre el área cuando hace trabajo de reparación o mantenimiento de equipo?	0	1	2	3	4	5
7. ¿Dispone de los residuos o desperdicios de forma apropiada?	0	1	2	3	4	5
8. ¿Tiene en un lugar accesible los procedimientos para el manejo y almacenaje de materiales?	0	1	2	3	4	5
9. ¿Protege la entrada de los drenajes?	0	1	2	3	4	5
10. ¿Protege las pendientes para prevenir formaciones de canales?	0	1	2	3	4	5

Parte III. Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado con las descargas de Aguas de Escorrentías en el RUM.

Favor de marcar con una “X” la columna seleccionada para su contestación.

De acuerdo a la siguiente escala:

1= Completamente en desacuerdo 2 = En desacuerdo, 3 =Neutral,
4 = De acuerdo, 5 = Completamente de acuerdo

Aseveraciones	Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Completamente de acuerdo
	1	2	3	4	5
1. En el RUM se llevan a cabo prácticas para el manejo de aguas de escorrentías.	1	2	3	4	5
2. El Recinto realiza trabajos para la protección del agua en la Quebrada de Oro.	1	2	3	4	5
3. Es necesario que el personal encargado de la planta física adopte “Buenas Practicas de Manejo”.	1	2	3	4	5
4. El Recinto provee los materiales y equipos necesarios para atender situaciones en el área de trabajo.	1	2	3	4	5
5. El programa de capacitación de Manejo y Control de Aguas de Escorrentías es una alternativa para educar a los empleados del RUM.	1	2	3	4	5

Comentarios o recomendaciones:

Parte IV. Información Demográfica

Favor de contestar a las siguientes preguntas con una marca de inspección (✓).

1. Género _____ Femenino _____ Masculino

2. Edad _____

3. Nivel escolar

_____ Elemental 1 ^{ro} - 6 ^{to}	_____ Bachillerato
_____ Intermedia 7 ^{mo} - 9 ^{no}	_____ Otros _____
_____ Superior 10 ^{mo} - 12 ^{mo}	

4. Sección de trabajo a la cual pertenece

_____ Almacén	_____ Transportación y Talleres
_____ Carpintería	_____ Campo y Carreteras
_____ Electricidad	_____ Plomería
_____ Soldadura	_____ Construcción
_____ Refrigeración	_____ Otros _____
_____ Limpieza	

5. Años de servicio en el RUM _____

6. ¿En los últimos seis meses ha recibido orientación o charla educativa relacionado con aguas de escorrentías?

_____ Sí _____ No

APENDICE 11

Carta de consentimiento informado

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Facultad de Ciencias Agrícolas
Departamento de Educación Agrícola

A: Personal del Área de Servicio a la Planta Física
Decanato de Administración
Recinto Universitario de Mayagüez

De: William Lozada Rivera
Estudiante Graduado
Departamento de Educación Agrícola
Facultad de Ciencias Agrícolas
Recinto Universitario de Mayagüez

Consentimiento Informado

Su participación consiste en llenar un cuestionario relacionado con el taller de Aguas de Escorrentías. El tiempo que toma completar el mismo es alrededor de 10 minutos. El cuestionario no llevara el nombre del participante y la información será utilizada estrictamente para propósitos del estudio.

Recuerde su participación es completamente voluntaria, anónima y tiene derecho de abstenerse de contestar alguna pregunta si así lo considera. De aceptar participar estará ayudando a la comunidad universitaria de este y otros recintos a proteger los cuerpos de agua de Puerto Rico.

Por favor, indique con una marca de cotejo (✓) su disposición a participar del estudio.

_____ Acepto

_____ No Acepto

APENDICE 12

Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado a las estrategias y materiales utilizados durante la capacitación.

Aseveraciones	Por ciento (%)				
	Pobre	Regular	Aceptable	Bueno	Excelente
	1	2	3	4	5
1. El tiempo de duración del taller. (X = 4.13, DE =.87)	1.4	2.8	14.8	43.7	37.3
2. La cantidad de información ofrecida en el taller. (X = 4.27, DE = .87)	1.4	3.5	8.5	39.4	47.2
3. La utilización de recursos audiovisuales (videos, computadora). (X= 4.37, DE=.86)	.7	4.2	8.5	30.3	56.3
4. La participación de más de una persona ofreciendo el taller. (X = 4.32, DE =.84)	1.4	1.4	11.3	35.2	50.7
5. La organización y claridad con la cual se presenta el tema. (X = 4.41, DE =.78)	1.4	.7	7.7	35.9	54.2
6. Oportunidad para una participación activa del grupo. (X = 4.20, DE = .87)	2.8	.7	10.6	45.8	40.1
7. Utilidad de la información del cartel para su área de trabajo. (X = 4.08, DE =.95)	3.5	2.8	11.3	47.2	35.2
8. Calidad (lenguaje, letra, tamaño) del cartel. (X = 4.20, DE =.92)	1.4	4.2	12.7	36.6	45.1
9. La cantidad y utilidad de información que tiene el boletín. (X = 4.19, DE =.89)	2.1	2.8	10.6	43.0	41.5
10. El uso del boletín es una alternativa para llevar la información a otras personas. (X = 4.25, DE =.92)	2.8	2.1	9.2	38.7	47.2

N= 142

Escala: 1 = Pobre, 2 = Regular, 3 = Aceptable, 4 = Bueno, 5= Excelente

APENDICE 13

Nivel de actitud del personal encargado de los servicios a la planta física del RUM en relación al manejo de las Aguas de Escorrentías.

Aseveraciones	Por ciento (%)					
	No aplica	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
	0	1	2	3	4	5
1. ¿Mantiene el área de trabajo limpia y organizada? (X = 4.30, DE = .96)	1.4	0	2.1	14.8	28.2	53.5
2. ¿Limpia rápidamente cualquier gotereo o derrame? (X = 3.94, DE = 1.44)	7.0	.7	6.3	12.7	23.9	49.3
3. ¿Limpia los derrames en seco y luego recoge el área? (X = 3.48, DE = 1.76)	12.0	8.5	2.8	14.8	20.4	41.5
4. ¿Utiliza alguna bandeja o cubierta para recoger las filtraciones? (X = 3.18, DE = 1.83)	14.8	9.9	6.3	15.5	19.0	34.5
5. ¿Inspecciona regularmente el funcionamiento del equipo? (X = 3.48, DE = 1.55)	8.5	2.8	12.7	19.0	22.5	34.5
6. ¿Cubre el área cuando hace trabajo de reparación o mantenimiento de equipo? (X = 3.28, DE = 1.71)	12.7	6.3	7.0	20.4	21.1	32.4
7. ¿Dispone de los residuos o desperdicios de forma apropiada? (X = 3.92, DE = 1.45)	4.9	5.6	3.5	15.5	19.0	51.4
8. ¿Tiene en un lugar accesible los procedimientos para el manejo y almacenaje de materiales? (X = 3.54, DE = 1.63)	4.9	13.4	7.7	12.0	19.7	42.3
9. ¿Protege la entrada de los drenajes? (X = 3.00, DE = 1.90)	17.6	12.0	6.3	12.0	21.1	31.0
10. ¿Protege las pendientes para prevenir formaciones de canales? (X = 2.08, DE = 2.05)	40.1	9.9	6.3	9.2	14.8	19.7

N=142

Escala: 0= No aplica, 1= Nunca, 2= Casi siempre, 3= A veces, 4= Casi siempre, 5=Siempre

APENDICE 14

Percepción del personal del área de servicio a la planta física relacionado con las descargas de Aguas de Escorrentías en el RUM.

Aseveraciones	Por ciento (%)				
	Completamente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Completamente de acuerdo
	1	2	3	4	5
1. En el RUM se llevan a cabo prácticas para el manejo de aguas de escorrentías. (X = 3.59, DE = 1.09)	4.9	8.5	32.4	31.0	23.2
2. El Recinto realiza trabajos para la protección del agua en la Quebrada de Oro. (X = 3.54, DE = 1.18)	7.0	12.0	23.9	33.8	23.2
3. Es necesario que el personal encargado de la planta física adopte “Buenas Practicas de Manejo”. (X = 4.22, DE = 0.88)	1.4	2.8	12.7	38.0	45.1
4. El Recinto provee los materiales y equipos necesarios para atender situaciones en el área de trabajo. (X = 3.26, DE = 1.28)	12.0	17.6	21.1	31.0	18.3
5. El programa de capacitación de Manejo y Control de Aguas de Escorrentías es una alternativa para educar a los empleados del RUM. (X = 4.35, DE = 0.98)	3.5	1.4	11.3	24.6	59.2

N= 142

1= Completamente en desacuerdo 2 = En desacuerdo, 3 =Neutral, 4 = De acuerdo, 5 = Completamente de acuerdo

APENDICE 15

Nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física antes de participar del taller sobre aguas de escorrentías

Aseveración	Por ciento (%)				
	Desconozco	Un poco	Bastante	Suficiente	Completamente
	1	2	3	4	5
(1) Sabe lo que son aguas de escorrentías. (X = 2.18, DE =1.03)	24.6	50.0	12.7	8.5	4.2
(2) Puede distinguir las 2 fuentes principales de contaminación del agua. (X = 2.01,DE =.83)	28.9	46.5	19.7	4.9	0
(3) Puede nombrar las categorías de los principales contaminantes de las aguas de escorrentía. (X = 1.88, DE =.92)	38.7	42.3	13.4	3.5	2.1
(4) Conoce la importancia que tiene una cuenca hidrográfica. (X = 1.75, DE =.92)	47.9	35.2	13.4	.7	2.8
(5) Puede indicar los problemas causados por el agua de escorrentía.(X=2.08, DE =.95)	26.8	49.3	15.5	5.6	2.8
(6) Reconoce la importancia de la cobertura del suelo. (X =1.92, DE =.95)	38.0	42.3	11.3	7.0	1.4
(7) Puede enumerar los efectos de la contaminación. (X = 2.13, DE =1.07)	28.2	48.6	11.3	6.3	5.6
(8) Puede indicar las prácticas para el control de la escorrentía.(X = 1.77, DE =.98)	50.0	32.4	12.0	2.1	3.5
(9) Sabe como prevenir la contaminación por aguas de escorrentía.(X = 2.13, DE = 1.11)	30.3	44.4	13.4	5.6	6.3
(10) Conoce las buenas prácticas de manejo “BPM”. (X = 1.39, DE =.69)	70.4	22.5	5.6	.7	.7
(11) Conoce las Leyes y Reglamentos que aplican al manejo de aguas de escorrentías.(X =1.55, DE =.82)	60.6	28.9	6.3	3.5	.7

N= 142

Escala: 1=Desconozco, 2= Un poco, 3= Bastante, 4= Suficiente, 5= Completamente

APENDICE 16

Nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física después de participar del taller sobre aguas de escorrentías

Aseveración	Por ciento (%)				
	Desconozco	Un poco	Bastante	Suficiente	Completamente
	1	2	3	4	5
(1) Sabe lo que son aguas de escorrentías. (X = 4.03, DE = 0.94)	0	5.6	25.4	29.6	39.4
(2) Puede distinguir las 2 fuentes principales de contaminación del agua.(X = 3.94, DE =1.04)	0.7	7.0	31.0	19.7	41.5
(3) Puede nombrar las categorías de los principales contaminantes de las aguas de escorrentía. (X= 3.56, DE = 1.03)	.7	15.5	33.8	26.8	23.2
(4) Conoce la importancia que tiene una cuenca hidrográfica.(X = 3.70, DE =1.17)	3.5	12.7	27.5	22.5	33.8
(5) Puede indicar los problemas causados por el agua de escorrentía.(X = 3.94, DE = 0.94)	0	7.0	25.4	33.8	33.8
(6) Reconoce la importancia de la cobertura del suelo. (X = 3.93, DE =1.02)	.7	8.5	26.1	26.8	38.0
(7) Puede enumerar los efectos de la contaminación. (X = 3.65, DE =1.05)	1.4	12.7	31.0	28.9	26.1
(8) Puede indicar las prácticas para el control de la escorrentía.(X =3.75, DE = 0.99)	0	11.3	30.3	31.0	27.5
(9) Sabe como prevenir la contaminación por aguas de escorrentía.(X=3.80, DE = 0.98)	0	10.6	28.2	32.4	28.9
(10) Conoce las buenas prácticas de manejo “BPM”. (X= 3.55,DE = 1.07)	2.8	14.1	30.3	31.0	21.8
(11) Conoce las Leyes y Reglamentos que aplican al manejo de aguas de escorrentías (X = 3.39, DE = 1.11)	3.5	19.7	30.3	27.5	19.0

N= 142

Escala: 1=Desconozco, 2= Un poco, 3= Bastante, 4= Suficiente, 5= Completamente

APENDICE 17

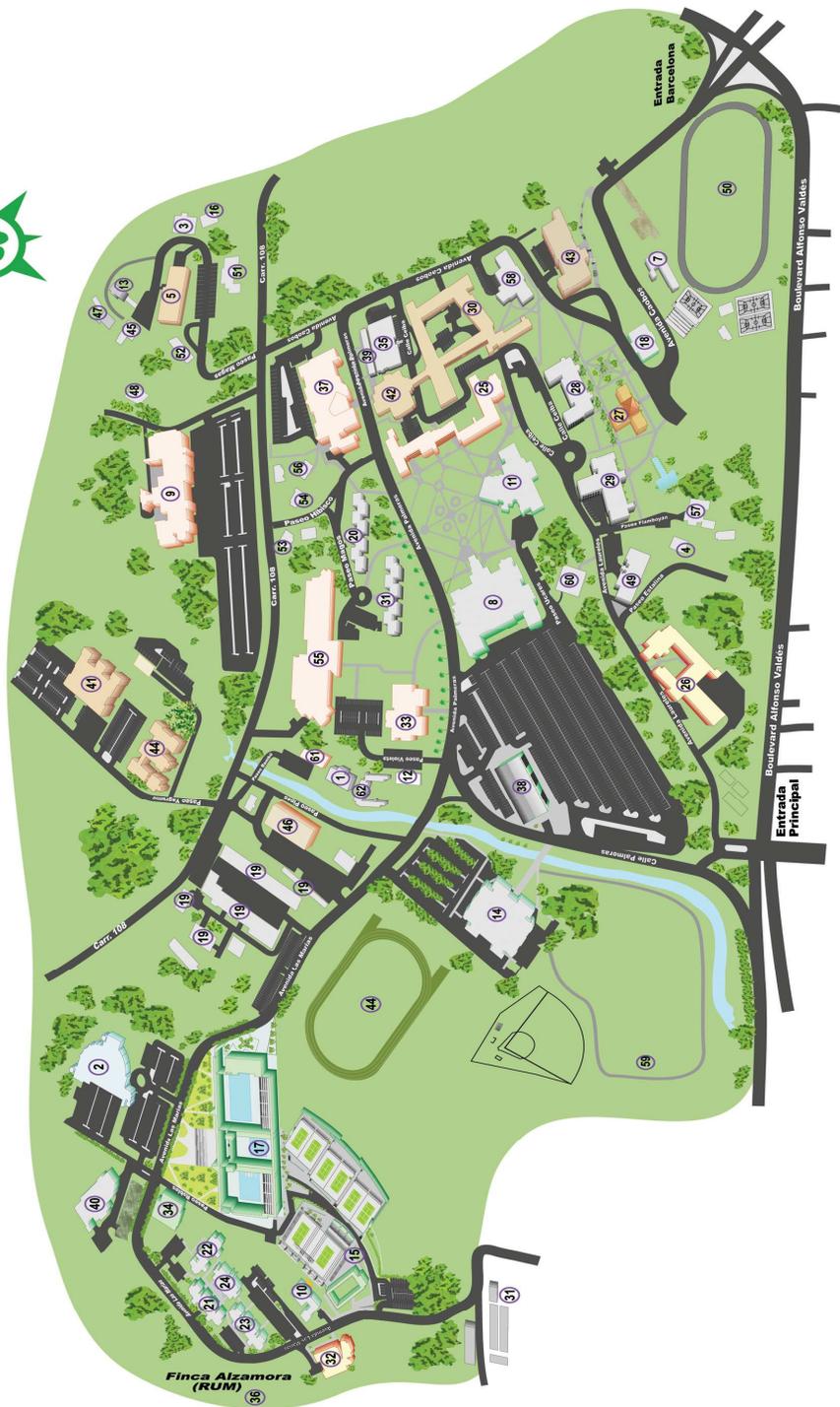
Nivel de conocimiento del personal encargado de la planta física después de tres meses de participar del taller sobre aguas de escorrentías

Aseveración	Por ciento (%)				
	Desconozco	Un poco	Bastante	Suficiente	Completamente
	1	2	3	4	5
(1) Sabe lo que son aguas de escorrentías. (X = 3.61, DE = 1.11)	1.4	20.4	18.3	35.2	24.6
(2) Puede distinguir las 2 fuentes principales de contaminación del agua.(X =3.22, DE =1.05)	2.1	27.5	29.6	28.2	12.7
(3) Puede nombrar las categorías de los principales contaminantes de las aguas de escorrentía. (X=3.08, DE = .03)	4.9	26.1	33.1	27.5	8.5
(4) Conoce la importancia que tiene una cuenca hidrográfica.(X = 3.16, DE = 1.16)	4.9	31.0	21.8	27.5	14.8
(5) Puede indicar los problemas causados por el agua de escorrentía.(X = 3.52, DE =1.09)	1.4	19.0	28.9	27.5	23.2
(6) Reconoce la importancia de la cobertura del suelo. (X = 3.30, DE = 1.12)	2.1	28.2	24.6	28.2	16.9
(7) Puede enumerar los efectos de la contaminación. (X = 3.12, DE = 1.06)	3.5	28.2	33.1	23.2	12.0
(8) Puede indicar las prácticas para el control de la escorrentía.(X = 3.07, DE =1.04)	3.5	31.0	28.9	28.2	8.5
(9) Sabe como prevenir la contaminación por aguas de escorrentía.(X = 3.31, DE = 1.12)	3.5	22.5	31.7	23.9	18.3
(10) Conoce las buenas prácticas de manejo “BPM”. (X = 2.94, DE = 1.05)	5.6	34.5	27.5	25.4	7.0
(11) Conoce las Leyes y Reglamentos que aplican al manejo de aguas de escorrentías.(X = 2.87, DE =1.08)	6.3	37.3	28.2	19.0	9.2

N= 142

Escala: 1=Desconozco, 2= Un poco, 3= Bastante, 4= Suficiente, 5= Completamente

APENDICE 18



- Diseño: Junbeth Arceley Velaz
- 1. Admisión
 - 2. Administración de Empresas
 - 3. Administración de Recursos Humanos
 - 4. Almacén de CD
 - 5. Antigua Casa de la NAA
 - 6. Antigua Casa de la NAA (nuevo programa)
 - 7. Biblioteca
 - 8. Biblioteca General
 - 9. Biblioteca de Ciencias Exactas y Naturales
 - 10. Biblioteca de Ciencias Sociales
 - 11. Centro de Estadística
 - 12. Centro de Telemática
 - 13. Centro de Telemática
 - 14. Centro de Telemática
 - 15. Complejo de Telemática 2010
 - 16. Cuarto Limpio (CD)
 - 17. Laboratorio 2010
 - 18. Decanato de Estudiantes / Asistencia
 - 19. Decanato de Estudiantes / Asistencia
 - 20. Edif. Sánchez-Hidalgo (Division de Extensión)
 - 21. Edif. Sánchez-Hidalgo (Division de Extensión)
 - 22. Edif. B (Edif. Pequeñas Negocios / Ofic. Adm.)
 - 23. Edif. C (Oficina de Extensión Agrícola)
 - 24. Edif. D (Oficina de Extensión Agrícola)
 - 25. Edif. E (Oficina de Extensión Agrícola)
 - 26. Edif. F (Oficina de Extensión Agrícola)
 - 27. Edif. G (Oficina de Extensión Agrícola)
 - 28. Edif. H (Oficina de Extensión Agrícola)
 - 29. Edif. I (Oficina de Extensión Agrícola)
 - 30. Edif. J (Oficina de Extensión Agrícola)
 - 31. Edif. Oficina de Facultad
 - 32. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 33. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 34. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 35. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 36. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 37. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 38. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 39. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 40. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 41. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 42. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 43. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 44. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 45. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 46. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 47. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 48. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 49. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 50. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 51. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 52. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 53. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 54. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 55. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 56. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 57. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 58. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 59. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 60. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 61. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli
 - 62. Edif. Ramona de Apollonia y Roselli

Colegio

Universidad de Puerto Rico
Instituto Universitario de Mayagüez

