



Ingeniería y Agrimensura

Dimensión

Revista del Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico
Año 23, Vol 1, 2009

**Rotulación: Necesidad
de orden, orientación y
seguridad en las vías públicas**



**Rumbo
a los 100 años
de historia**

**Ingeniería sin
fronteras:
La gran red**



PRSRJ STD
US POSTAGE
PAID
SAN JUAN PR
Permit No. 3045

COLEGIO DE INGENIEROS Y AGRIMENSORES
DE PUERTO RICO
PO BOX 363845
SAN JUAN PR 00936-3845
CHANGE SERVICE REQUESTED

RUMBO A LOS CIEN AÑOS DE HISTORIA

Un nuevo enfoque en la construcción y remodelación de edificios y estructuras del Recinto

Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico

Antonio A. González Quevedo, PhD, PE, Nancy Méndez Vélez, BSIE, Uroyoán Walker Ramos, PhD, y Francisco Maldonado Fortunet, PhD

Durante los pasados seis años, en términos de su infraestructura, el Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) de la Universidad de Puerto Rico ha experimentando un gran crecimiento que culminará en los próximos tres años al cumplir sus cien años de historia. El RUM se fundó el 23 de septiembre de 1911. Este importante desarrollo físico se basa en un Plan Maestro diseñado para cumplir con las necesidades de la educación universitaria del Siglo XXI. La construcción de nuevos edificios, así como la remodelación de estructuras existentes son y serán de gran beneficio para toda la comunidad universitaria al facilitarnos fortalecer la labor académica, administrativa y de investigación y servicio. Dotar a la comunidad universitaria de instalaciones en óptimas condiciones es parte fundamental de nuestra misión y plan estratégico.

En este artículo le presentamos los proyectos financiados a través del Programa de Mejoras Permanentes del Sistema de la Universidad de Puerto Rico, otros proyectos financiados con fondos propios del RUM y aquellos que están siendo realizados con fondos externos. Incluimos proyectos que se encuentran en diferentes etapas de desarrollo: desde la etapa inicial de planificación y diseño, en proceso de subasta, en proceso de construcción, y aquellos que han sido recientemente completados. También resaltamos aspectos de diseño y de administración de contratos que inician un nuevo enfoque de la construcción y la remodelación de edificios y estructuras en el RUM de cara a cumplir sus cien años de historia.

PROYECTOS DEL PROGRAMA DE MEJORAS PERMANENTES Y DE CONSTRUCCIÓN

MUSEO Y SENADO ACADÉMICO

En su origen, este edificio construido en 1911 era el Hospital St. Mary's. Posteriormente, el hospital cambió de nombre al de Duscombe al ser adquirido por un médico del mismo nombre. En el 1942 fue expropiado para convertirse en el Antiguo Instituto de Agricultura Tropical del Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas (CAAM). Más tarde fue habilitado para albergar oficinas administrativas, hasta que en el 1998, luego del paso del huracán Georges, su estructura sufrió daños, por lo que tuvo que ser desalojado. Debido a su belleza arquitectónica, se decidió rehabilitar este edificio para convertirlo en un museo de arte y en la sede del Senado Académico y de sus oficinas. Así surge el MuSA, al combinar

las dos primeras letras de Museo y las primeras letras de Senado Académico.



Figura 1: Vista lateral del Museo y Senado Académico

Por sus características arquitectónicas, y las importantes entidades que albergará este edificio histórico, proyectamos que se convertirá en un ícono de nuestro centenario. Este albergará dentro de su estructura original, símbolo de nuestros inicios, una nueva estructura que representará el inicio de un nuevo siglo y la continuidad de esta institución universitaria. El Senado Académico, cuerpo académico-legislativo de nuestra institución, es representativo de la manera que se legislan los asuntos académicos de nuestra universidad. Mientras, siendo el museo una nueva instalación en nuestro Recinto, simbolizará el inicio de un nuevo siglo, aunque a su vez es parte de nuestra historia por medio de algunas de las colecciones de arte que se exhibirán en el mismo.

El diseño del MuSA fue realizado por el arquitecto Jaime Cobas. La rehabilitación de este edificio, a un costo de más de \$4.65 millones y a cargo de E. Montalvo Silva Construcciones Inc., comenzó el 18 de agosto de 2005. La inspección de este proyecto es responsabilidad de Arquiconstruction Corp. Estimamos que el proyecto será completado para comienzos del año 2009.

REMODELACIÓN DEL VIEJO EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS PARA OFICINAS DE LA FACULTAD

Este proyecto incluye la remodelación total de este importante edificio diseñado por el gran arquitecto Henry Klumb. Este edificio construido en el 1960 para ser utilizado como dormitorio de varones, luego fue remodelado para ser utilizado por el Colegio de Administración de Empresas hasta el 2006. Con el objetivo de atender la necesidad de espacios de oficinas para profesores, se decidió rehabilitar estas instalaciones para convertirlas en un edificio de oficinas para la facultad. Albergará 150 oficinas individuales organizadas en módulos de 6 oficinas cada uno. En el primer piso se habilitarán cuatro módulos de oficina y del segundo al cuarto piso siete módulos. El edificio también contará con una Sala de Facultad con cocina y área de reunión informal interior y exterior. La sala de facultad y la cocina estarán rodeadas por un área de esparcimiento con jardín, según se ilustra en la Figura 2.

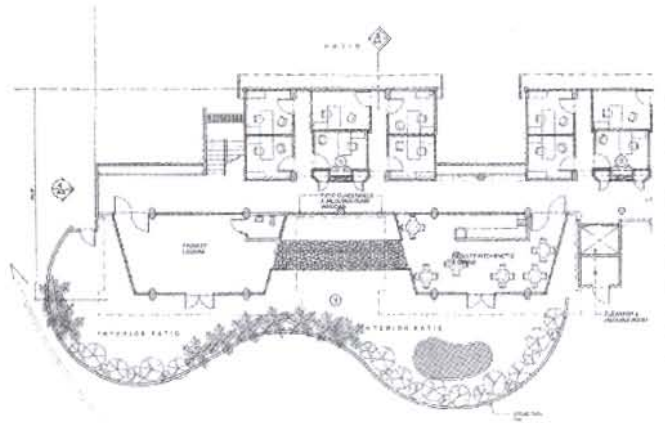


Figura 2: Vista de área de esparcimiento en edificio de Oficinas de Facultad

Esta área proveerá un ambiente para descanso y reflexión a la vez que promueve la propagación de áreas verdes. Cada piso contará con un área de exhibiciones como medio de divulgación de los trabajos de los profesores, para promover la labor de investigación y creación. Miguel Calzada Arquitectos ha diseñado el proyecto de remodelación que fue adjudicado por \$4.55 millones al contratista Jovan Inc. el 21 de junio de 2007. El proyecto comenzó el 1 de agosto de 2007. El tiempo estimado para la remodelación es de 630 días calendario, por lo que se espera que el proyecto se complete para el 22 de abril de 2009.

REMODELACIÓN EDIFICIO LUIS DE CELIS

El edificio Luis de Celis, parte fundamental de nuestro patrimonio arquitectónico, fue inaugurado en 1937 para ser utilizado por el Departamento de Agronomía y luego se convirtió en el edificio de Biología, hasta el 2005 cuando se inauguraron las nuevas instalaciones para este último. Este edificio con estilo arquitectónico neoclásico, diseñado

por el arquitecto Rafael Carmoaga, pronto recuperará su esplendor original. Aquí estarán ubicadas las oficinas administrativas del Colegio de Artes y Ciencias, la Oficina de la Registraduría, la Oficina de Estudios Graduados, la Oficina de Investigación Institucional y Planificación, la Oficina de Mejoramiento Continuo y Avalúo, el Centro de Enriquecimiento Profesional y las oficinas del Programa de Biotecnología Industrial. Contará, además, con cuatro salas modernas de conferencias con capacidad para medios múltiples, oficinas para proyectos de investigación del Colegio de Artes y Ciencias, una galería de arte/sala multiuso y oficinas para asociaciones estudiantiles.

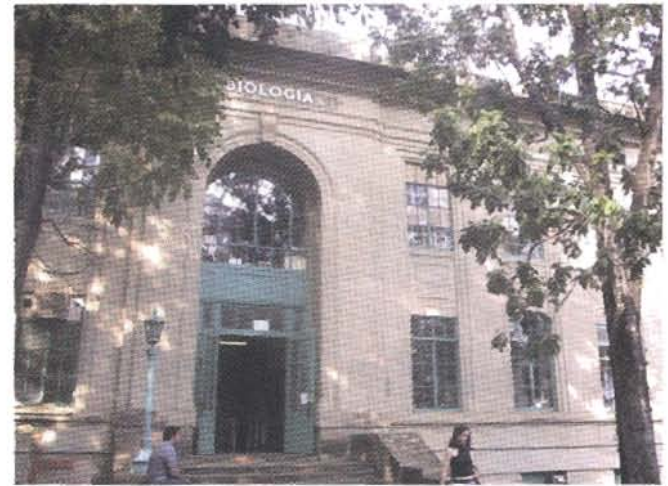


Figura 3: Edificio Luis de Celis

El diseño para la remodelación fue realizado por el arquitecto mayagüezano Enrique Figueroa Hernández. El contrato para la remoción de plomo y asbesto del edificio ya fue completado. La subasta para la renovación del edificio se llevó a cabo recientemente. En estos momentos se están completando los procesos de contratación. Esperamos que la construcción comience en noviembre de 2008 y se estima que tome dos años en completarse.

EDIFICIO ALFREDO RAMÍREZ DE ARELLANO Y ROSELL

El Centro de Innovación y Tecnología Agroindustrial surge como resultado de una propuesta originada por el Programa de Ciencia y Tecnología de Alimentos. La iniciativa surge por la necesidad de proveer unas instalaciones para el desarrollo científico y tecnológico para ofrecer al país de un abasto de alimentos seguros y nutritivos que cumpla con las regulaciones locales e internacionales. La construcción de este edificio, que apoyará la labor de investigación en nuestro Recinto y promoverá el desarrollo de la industria agrícola, representa un precedente para esta institución porque es la primera vez en la historia en que la fuente de fondos principal proviene de donativos. La fundación Ramírez de Arellano y Rosell donó \$900,000 y el Departamento de Agricultura aportó \$600,000. La Universidad asignó \$300,000 para completar el presupuesto requerido para este proyecto. El proyecto

fue realizado por el contratista Jorge Nogueras. La construcción comenzó el 29 de septiembre de 2006 y concluyó en diciembre de 2007.

Para completar la habilitación del edificio, la Universidad de Puerto Rico otorgó \$1,614,200. Estos fondos serán utilizados para la adquisición de un ascensor, mobiliario, sistema de alarma, rotulación del edificio y para completar detalles relacionados con la construcción. La inauguración de este edificio está programada para el 12 de diciembre de 2008.

MEJORAS EN EL EDIFICIO C

En el edificio C se encuentran ubicadas las oficinas del Servicio de Extensión Agrícola. En este edificio se han realizado varias mejoras: pintura exterior e interior; insular las tuberías de agua refrigerada, reemplazar los plafones acústicos y las líneas de datos y teléfono. El costo de este proyecto es de alrededor de \$200,000. Administración llevó a cabo el proyecto y se finalizó el 31 de octubre de 2007.



Figura 4: Edificio C

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL EDIFICIO JOSEFINA TORRES TORRES

El edificio que alberga al Departamento de Enfermería está confrontando problemas con el sistema de aire acondicionado. Debido a que los fondos asignados originalmente no fueron suficientes para atender el problema en el edificio completo, el proyecto se dividió en dos fases. Inicialmente se atendió el segundo piso. La compañía JR Industrial Contractor realizó las tareas de aislación a un costo de \$82,000. Los trabajos se completaron el 31 de octubre de 2007. Actualmente se está realizando el proceso de subasta de la segunda fase del proyecto, que atenderá el primer piso del edificio.



Figura 4: Edificio Josefina Torres Torres

OBSERVATORIO SISMOLÓGICO DE PUERTO RICO

Este edificio, diseñado por RVMD Group, será la nueva casa de la Red de Movimiento Fuerte y la Red Sísmica de Puerto Rico. Esta estructura, de aproximadamente 12,725 pies cuadrados, estará ubicada entre el Edificio de Biología y el Complejo de Ingeniería. Esta instalación proveerá espacios para oficinas administrativas, oficinas de apoyo, oficinas para profesores visitantes, oficinas para estudiantes graduados, un laboratorio, un cuarto de acopio, dos salones tipo auditorio, área de cocina y comedor, área de lectura, plaza, jardín interior con espacios para exhibición y 105 espacios de estacionamiento. Se estima que el tiempo de construcción será de 16 meses. La subasta para este proyecto está pendiente de un ajuste por aumento en costo.



Figura 5: Observatorio Sismológico de Puerto Rico

REMODELACION EDIFICIO JOSÉ DE DIEGO

Este edificio histórico, diseñado por el arquitecto William Shimmelpfenning con un estilo Pradera, es el único edificio del Recinto inscrito en el Registro Nacional de Monumentos Históricos. La estructura original fue construida en 1918 para ser utilizado como edificio de Ciencias. En 1940 se hizo una expansión al edificio y se construyó el carillón, uno de los símbolos de esta institución. En 1993 se restauró la sección correspondiente a la estructura original como parte de la conmemoración del quinto centenario del descubrimiento de Puerto Rico. Sin embargo, debido al deterioro es necesario reemplazar nuevamente las ventanas de esta sección, así como las de la expansión, de modo que simulen las ventanas originales del edificio. Es necesario además realizar una remodelación interna de este edificio ya que varias oficinas serán reubicadas en otros edificios.



Figura 6: Edificio José de Diego

AULA MAGNA

Este proyecto se encuentra en etapa de diseño. El mismo está siendo realizado por RVM Design Group y Ábalos y Herreros. Este proyecto consiste en la construcción de una sala de teatro. La capacidad propuesta es de 800 butacas y contará con los recursos tecnológicos necesarios para presentar obras teatrales y conciertos.

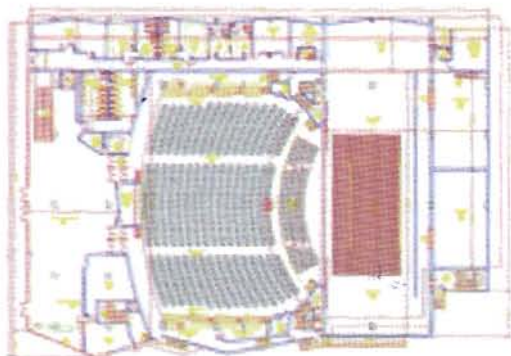


Figura 7: Vista superior de Aula Magna

REMODELACIÓN DECANATO DE ESTUDIANTES

La Antigua Biblioteca de nuestro Recinto, construida en 1935, alberga actualmente, en el nivel inferior, las oficinas del Decanato de Estudiantes. El nivel superior se habilitará para alojar las oficinas de asistencia económica. El proyecto fue diseñado por la Sección de Ingeniería y Agrimensura del Departamento de Edificios y Terrenos y adjudicado a M&C Cabán Electrical, Corp. a un costo de \$408,000. La inspección estará a cargo de Ingenieros del Oeste C.S.P. El proyecto comenzará en octubre de 2008 y tendrá una duración de 10 meses días calendario, por lo que se espera termine para agosto de 2009.



Figura 8: Decanato de Estudiantes

EDIFICIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y COMPUTADORAS

Este proyecto se encuentra en etapa de diseño preliminar. El mismo está a cargo de la compañía de diseño RVMD Design Group y Ábalos y Herreros. Estas instalaciones proveerán espacios apropiados para el desarrollo de la labor académica y de investigación en el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras.



Figura 9: Edificio de Ingeniería Eléctrica y Computadoras

EDIFICIO DARLINGTON

Este proyecto consiste en la rehabilitación total del edificio Darlington ubicado en la Calle Méndez Vigo, a cinco minutos del Recinto. La primera etapa del proyecto consistió en el desarrollo de un estudio de pre-diseño realizado por el arquitecto Enrique Figueroa Hernández. El contrato comenzó el 26 de marzo y concluyó el 24 de mayo de 2007. El edificio albergará un hotel y apartamentos para profesores y estudiantes graduados a precios competitivos.

MEJORAS SISTEMA SANITARIO ISLA MAGUEYES

En Isla Magueyes es necesario proveer un sistema de manejo de aguas usadas que cumpla con los requerimientos ambientales establecidos por la Junta de Calidad Ambiental. A estos efectos, se solicitó un estudio para evaluar las alternativas viables para la recolección, tratamiento y disposición de aguas usadas. El estudio fue realizado por Carlos E. Pacheco Ingenieros Consultores a un costo de \$120,000. Como resultado del estudio se encontró que la alternativa más costo-efectiva y sustentable es la implementación de un sistema de tratamiento biológico con reciclaje de agua. El consultor indicó en su informe que la planta de tratamiento tendría capacidad para procesar 5,000 galones de agua diarios y no produciría ruidos. Este sistema es un proyecto benigno al ambiente de la isla que provee como productos agua para regado y lavado de aceras y cienes que se pueden combinar con material vegetal para desarrollar una pequeña producción de composta. Esta fue la primera etapa del proyecto que se encuentra bajo la administración de la Oficina de Desarrollo Físico e Infraestructura, adscrita a la oficina del Presidente.

CENTRO DESARROLLO Y APRENDIZAJE INGENIERÍA FARMACÉUTICA (C-DAIFa)

Este Centro se construirá contiguo al edificio de Ingeniería Química. El mismo constará con 2 pisos de 5,000 pies² cada uno. La planta baja se dedicará principalmente a operaciones farmacéuticas, caracterización y administración. La planta superior se dedicará mayormente a investigación básica. C-DAIFa se construirá con una aportación de fondos industriales proveniente del Centro de Investigación en Sistemas Particulados de Materiales Orgánicos (ERC-SOPS por sus siglas en inglés) y de la administración central de la UPR. El objetivo principal de estas instalaciones es apoyar la educación, la investigación básica y aplicada y el ofrecimiento

de entrenamientos a profesionales de la industria, así como la demostración y transferencia de tecnología. En estos momentos el proyecto se encuentra en la etapa del diseño conceptual. Esperamos que la construcción comience a principios de 2009 y se complete en aproximadamente un año. C-DAIFa será el pilar del programa de ingeniería farmacéutica que se está desarrollando como parte del bachillerato en ingeniería química.

INVERNADERO BIOLOGÍA

Se construirá un nuevo invernadero para uso del Departamento de Biología contiguo al nuevo edificio. El mismo apoyará la labor de investigación realizada por este departamento. Actualmente el proyecto se encuentra en proceso de subasta en la Oficina de Desarrollo Físico e Infraestructura adscrita a la Administración Central.

CENTRO DE DESARROLLO Y ADIESTRAMIENTO EN BIOPROCESOS

La construcción de este centro comenzó el 11 de septiembre de 2006. El diseño arquitectónico estuvo a cargo de CMA Architects & Engineers, LLP. La construcción estuvo a cargo de ATG Contractors. Este magno edificio tuvo un costo aproximado de \$12.5 millones. Para la construcción de estas instalaciones PRIDCO aportó \$5 millones, \$5 millones del fondo del centenario que la Universidad de Puerto Rico asignó y \$2.5 millones de la *Economic Development Agency*. El centro se inauguró el 11 de septiembre de 2008.

El Centro de Desarrollo y Adiestramiento en Bioprocesos es una construcción de 35,417 pies cuadrados dividido en dos alas, ubicada en el Parque Industrial Guanajibo de Mayagüez. En un ala se concentran las oficinas de administración, anfiteatro, salones y laboratorio de entrenamiento. La segunda ala está dedicada a la investigación para mejoramiento de procesos, que atenderá las tecnologías de cultivo de células mamíferas y bacterianas. Esta ala atenderá también los procesos de fermentación y purificación de proteínas recombinantes. Este centro se inauguró el pasado 11 de septiembre.



Figura 10: Centro de Desarrollo y Adiestramiento en Bioprocesos

PLANTA CENTRAL DE AGUA REFRIGERADA

La Planta Central de Agua Refrigerada requirió el reemplazo de torres, de válvulas, del centro de control del motor y del sistema de ventilación, entre otras mejoras necesarias para atender la demanda de aire de los edificios que dependen de ésta. El proyecto se comenzó el 1 de agosto de 2007 y fue

realizado por la compañía ACR Systems e inspeccionado por Arquiconstruction Corporation. El proyecto se concluyó el 27 de febrero de 2008. Las mejoras costaron \$1,285,000.

RANCHONES DE POLLOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA DE LAJAS

Este proyecto consistió en la adquisición de tres estructuras de metal, con capacidad para controlar los niveles de temperatura, para ser utilizadas como criadero de pollos, además de la construcción de cimientos para la instalación de las mismas. El costo de las estructuras fue de \$131,457 y el de la construcción de cimientos e instalación de estructuras \$186,000. Debido a limitaciones presupuestarias fue posible habilitar dos de las tres estructuras. El proyecto se completó en enero de 2007 y el costo total ascendió a \$317,457.

INSTITUTO DE ARRECIFES DE CORAL DEL CARIBE (NOAA-CRESS)

El Departamento de Ciencias Marinas obtuvo una subvención de la Administración Nacional de la Atmósfera y el Océano para el establecimiento de un centro de estudios sobre los arrecifes de coral en el Caribe. Parte de esta iniciativa incluyó la construcción de unas instalaciones en el segundo piso del Laboratorio de Biotecnología Marina en Isla Maguëyes. Estas instalaciones fueron diseñadas por la Sección de Ingeniería del Departamento de Edificios y Terrenos y construidas por IDMS General Contractors, a un costo de \$234,000. Las instalaciones fueron inauguradas el 15 de marzo de 2007.

SALA DE REUNIONES EN EL COMPLEJO DEL DARLINGTON

Se habilitaron dos salas de reuniones con el objetivo de proveer un espacio amplio y acogedor para realizar diversas actividades. Una de las salas cuenta con sillas y mesas para acomodar hasta 60 personas, mientras que la más pequeña puede acomodar hasta 30 personas. El costo de esta remodelación fue de \$115,000.



Figura 11: Sala de Reuniones Edificio Darlington

AMPLIACIÓN LABORATORIO BIO ÓPTICO EN ISLA MAGUEYES

El proyecto consistió en una ampliación para proveer un área de trabajo con diez estaciones de computadoras, una sala de reuniones, dos oficinas, un cuarto de calibración y un área de almacén. Estas instalaciones, utilizadas para el análisis de imágenes satélites se construyeron a un costo de \$159,000.



Figura 12: Estacionamiento en parte posterior al edificio de Física, Geología y Ciencias Marinas

CONSERVACIÓN DE ENERGÍA

Este verano, el Recinto adquirió el programado PowerNet de Cutler Hammer. Este novel programado nos permite tener información, actualizada hasta los últimos quince minutos, acerca del consumo de electricidad y el costo en que se ha incurrido por este concepto en los edificios de Administración de Empresas Nuevo, Biología y Química. El costo de instalación de este programado en estos tres edificios fue de \$43,000.

Proyectos realizados con fondos propios

A continuación una descripción breve sobre los proyectos de mejoras permanentes que se han realizado con fondos de la Universidad de Puerto Rico.

REMODELACIÓN EDIFICIO ESTEBAN TERRATS

Este edificio fue construido para finales de los años 70 y habilitado para alojar los departamentos de Finanzas, Recursos Humanos y oficinas de profesores para los años 1983-84. El proyecto de remodelación tiene como propósito restaurar las instalaciones administrativas y académicas de los Departamentos de Finanzas, Recursos Humanos y las oficinas de profesores del Colegio de Ingeniería. La primera etapa de remodelación, que incluye al Departamento de Finanzas, se ha completado, restando sólo las Oficinas de Compras y del Director. Esta etapa se terminará durante el mes de noviembre. La segunda fase de este proyecto incluye la Oficina de Recursos Humanos y tomará alrededor de nueve meses. La inversión total de los trabajos asciende a \$578,880.

MEJORAS VAQUERÍA EN ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE LAJAS

En la Vaquería que se encuentra ubicada en los terrenos de la Estación Experimental de Lajas se han realizado varias mejoras. Se realizaron mejoras al rancho de ordeño y se volvieron a soldar las juntas de la estructura de cubierta para garantizar su estabilidad. Actualmente se está trabajando en la instalación eléctrica soterrada y en el sistema de desagüe. El costo de estas mejoras, que finalizarán a mediados de noviembre, es de alrededor de \$67,000.

ALMACÉN DE DESPERDICIOS

Como parte del compromiso institucional para cumplir con los requisitos de protección ambiental, en las próximas semanas se iniciarán los trabajos de construcción del nuevo almacén de materiales y desperdicios químicos del Recinto. El mismo estará localizado en la parte posterior del Edificio de la Imprenta y Artes Plásticas. La inversión del proyecto asciende a \$49,500 aproximadamente.

OFICINA DE SISTEMAS DE GERENCIA AMBIENTAL

Se habilitó una oficina en el edificio Efraín Sánchez Hidalgo para albergar a la Oficina de Sistemas de Gerencia Ambiental. Estas instalaciones fueron remodeladas recientemente para apoyar la iniciativa de mantener al Recinto en cumplimiento con los requerimientos de protección ambiental.

OFICINA DE COLOCACIONES

La remodelación de la Oficina de Colocaciones se completó y ésta podrá ofrecer un mejor servicio a nuestros estudiantes y a los representantes de las compañías que visitan al Recinto en busca de potenciales empleados. La oficina cuenta con más espacios, modernos modulares y cableado nuevo de comunicaciones.

OFICINA DEL CONSEJO GENERAL DE ESTUDIANTES

El proyecto de remodelación de la Oficina del Consejo General de Estudiantes ya se completó. Las instalaciones remodeladas son más apropiadas para albergar al grupo de estudiantes que se desempeñan en esta organización, la cual representa al excelente estudiantado colegial.

CENTRO DE REFLEXIÓN

Este centro está ubicado en el cuarto piso del Centro de Estudiantes. El Departamento de Edificios y Terrenos es responsable del diseño. El proyecto comenzó el 15 de octubre de 2007 y se completó el 15 de agosto de 2008. Este centro proveerá un espacio de paz y reflexión para la comunidad universitaria.

OFICINA DE ORIENTADORAS

El diseño de estas instalaciones fue trabajado internamente en el Departamento de Edificios y Terrenos. Este personal, que ofrece un servicio esencial a nuestros estudiantes contará con áreas de trabajo más apropiados para el desempeño de sus funciones.

OFICINAS DE ASOCIACIONES ESTUDIANTILES

El Departamento de Edificios y Terrenos realizó el diseño de este proyecto. Se proveerán instalaciones para que los representantes de las organizaciones estudiantiles puedan efectuar sus reuniones y desempeñarse en espacios más cómodos.

INSTALACIONES PARA LOS JUEGOS CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE – MAYAGÜEZ 2010

Como parte de los Juegos Centroamericanos y del Caribe a celebrarse en el 2010 en la ciudad de Mayagüez, se construirá en el Recinto un Natatorio y un Complejo de Canchas de Tenis y Racketball. Al concluirse los juegos, estas importantes instalaciones deportivas serán parte del patrimonio de nuestro recinto. Estos proyectos son financiados por la Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura (AFI).

El Natatorio constará de tres piscinas, una estructura de dos niveles, la Plaza de las Banderas y áreas de esparcimiento. Estas instalaciones ocuparán 150,000 pies cuadrados, incluyendo las áreas verdes, y tendrán capacidad para 3,240 espectadores, incluyendo los asientos temporeros. El cuerpo principal del edificio existente se mantendrá. Cada piscina contará con una entrada independiente y área de gradas. Una piscina se utilizará para las competencias, otra para práctica y otra para clavado, nado sincronizado y polo acuático. El primer nivel de la estructura contará con un área de recepción, salones de clase, área para jueces, salones de pruebas de dopaje, área de casilleros (*lockers*), cuartos mecánicos, área de servicio mecánico, área de despeje para los atletas y patios. El nivel inferior contará con gradas, áreas de servicio para el público, berma de asientos temporeros, plazas para descansar y áreas verdes.



Figura 13: Natatorio

El Complejo de Canchas de Tenis requerirá un área aproximada de 25,928 metros cuadrados. El proyecto consiste de la construcción de ocho canchas, un edificio, áreas abiertas y un área de estacionamiento. El edificio contará con un pabellón de entrada; áreas administrativas para ser utilizadas por los jueces, oficiales del torneo, entrenadores y voluntarios; áreas para auspiciadores y VIP; camerinos y áreas para la

prensa, pruebas de dopaje, primeros auxilios, mantenimiento y para calentar alimentos. Las ocho canchas contarán con áreas abiertas para acomodar gradas temporeras y áreas de esparcimiento. En la cancha principal podrán acomodarse 2,000 espectadores, 1,200 de éstos en gradas temporeras. Habrá una cancha secundaria que acomodará 600 espectadores, 300 de éstos en gradas temporeras. Las seis canchas restantes tendrán capacidad para 100 espectadores cada una, todos acomodados en gradas temporeras.



Figura 14: Canchas de Tenis

(Fotos: Sr. Carlos Díaz Piferrer Dr. Antonio A. González Quevedo Nancy Méndez Vélez, BSIE, Srta. Thyrsia Roura Cordero)

ASPECTOS IMPORTANTES DE LA INGENIERIA Y LA ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS EN LOS PROYECTOS DEL RUM

Los proyectos de mejoras permanentes en el RUM responden a las necesidades presentes y futuras de un Recinto que le ha servido por cerca de cien años al país en las áreas de ingeniería, ciencias agrícolas, artes y ciencias, y administración de empresas. El Plan Maestro de la Universidad combinado con el Plan Estratégico del RUM y la agenda de la Universidad de Puerto Rico Diez para la Década nos sirven de guía para implementar la diversidad de proyectos descritos anteriormente que cubren desde mejoras físicas para las actividades académicas y administrativas, hasta la construcción de MuSA el cual representa un nuevo símbolo de intercambio cultural y artístico para todos los puertorriqueños.

Existen aspectos de ingeniería y arquitectura que no pueden pasar por alto en el diseño y la construcción de las instalaciones en el Recinto. Un ejemplo es el uso de micropilotes para los cimientos del edificio de MuSA. El sistema de micropilotes fue diseñado y construido por la firma Hayward Baker Inc. y Gabriel Fuentes, Jr. Construction Company, Inc. Luego de tomar nueve muestras del suelo para investigar las condiciones de los cimientos existentes en el edificio, se determinó que era necesario instalar sesenta y dos micropilotes para sostener una nueva estructura de acero diseñada en el interior de la estructura existente que sostenga el nuevo edificio localizado en un suelo con una resistencia baja de alrededor de 800 libras por pie cuadrado (38 kPa).

Las cargas de diseño de los micropilotes son de veinticinco toneladas en tensión y compresión. Los micropilotes fueron reforzados con varilla #11. La figura 15 muestra un detalle típico de los micropilotes.

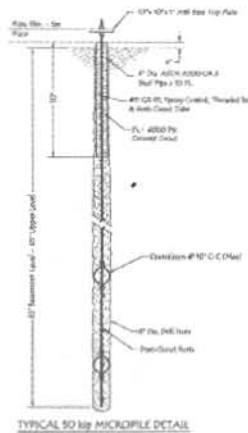


Figura 15: Detalle típico de micropilotes

Las terminaciones de paredes en edificios donde se debe preservar la apariencia original han sido clave para construcciones de restauración de edificios antiguos. El cuidado de velar por que se preserven los contrastes y apariencias en el Recinto van desde la selección minuciosa de los colores hasta el uso de técnicas de textura para igualar condiciones existentes. En el caso del edificio de MuSA, el arquitecto Jaime Cobas decidió utilizar una terminación de paredes exteriores con una textura distinta en las paredes remodeladas para resaltar las superficies nuevas de las existentes. Este detalle arquitectónico crea un contraste suave y al mismo tiempo emblemático para un edificio que se encuentra en el corazón del Recinto y que será visitado por cientos y cientos de personas una vez completado.

Ha sido necesario hacer limpiezas ambientales de remoción de plomo y asbesto en las construcciones como la del Edificio de Celis, MuSA y otros donde existen componentes físicos que fueron construidos hace mucho tiempo y que es necesario remover para velar por la salud de nuestros estudiantes y del personal docente y no docente. Los proyectos con requisitos de limpieza ambiental representan un gran reto para el Recinto, pues debe mantener sus operaciones mientras se llevan a cabo dichos trabajos. Todos los proyectos se han llevado a cabo con un nivel de profesionalismo y cuidado que refleja la seriedad con que se atienden estos asuntos en el RUM.

Existen aspectos importantes de la administración de contratos que denotan un nuevo enfoque en el desarrollo de los proyectos de la UPR. En primer lugar, la Administración Central de la Universidad de Puerto Rico se mantiene en continuo contacto con el RUM a través de sus representantes, quienes visitan y hacen funciones de administración de contrato, tales como procesar los pagos y tomar las decisiones sobre cambios y reclamaciones. Es importante señalar que se ha implantado un sistema de verificación de progreso donde representantes del Recinto, el contratista, la inspección y la

firma de diseño se reúnen, en forma voluntaria, para discutir exclusivamente asuntos de progreso de las tareas de construcción. Para poder implantar estas reuniones se enfatiza el uso de diagramas de actividades y de programación de proyectos actualizados para verificar si el proyecto está atrasado, cuales son las razones para los atrasos y cuáles pueden ser las medidas correctivas para continuar con el proyecto sin consecuencias adicionales. Ese mecanismo de progreso ha resultado muy útil tanto para los contratistas como para la administración universitaria, en la medida en que se buscan soluciones y alternativas a los problemas del proyecto en conjunto.

Nos sentimos profundamente orgullosos de éste gran esfuerzo para mejorar y crear nuevos espacios en el Recinto Universitario de Mayagüez y nos complace formar parte de todas estas obras de construcción. Le invitamos a mantenerse al tanto de la construcción en el Recinto visitando nuestro portal en <http://oiip.uprm.edu>.

Referencias

González Quevedo, Lydia Margarita (2007). El Verde Peregrinar. <http://oiip.uprm.edu/mperml.html>

Wolosick, J. R., Bonar, E., Nufer, P.J. (2007). Micropile Foundation Repair and Underpinning, Arts and Science Museum, University of Puerto Rico, Mayagüez. The International Workshop on Micropiles, Toronto, Ontario, Canada.

NOTAS BIOGRÁFICAS

Antonio A. González Quevedo (agonzalez@rectoria.uprm.edu) es el Director de la Oficina de Investigación Institucional y Planificación (OIIP) y Catedrático de Ingeniería Civil del Recinto Universitario de Mayagüez (RUM) de la Universidad de Puerto Rico (UPR). Obtuvo sus grados de BSCE del RUM, de MSCE del MIT y de PhD de Purdue University.

Nancy Méndez Vélez (nmendez@rectoria.uprm.edu) es Ingeniera Industrial y posee un bachillerato del RUM de la UPR (1996). Ella es Directora Asociada de la Oficina de Investigación Institucional y Planificación.

Uroyoán Walker Ramos (uwalker@rectoria.uprm.edu) obtuvo su doctorado de Louisiana State University y es Catedrático Asociado del Departamento de Ciencias Matemáticas del Colegio de Artes y Ciencias del RUM de la UPR. Actualmente se desempeña como Ayudante Especial del Rector para Proyectos de Infraestructura.

Francisco Maldonado Fortunet (fmaldonado@uprm.edu) obtuvo su grado de BSCE del RUM de la UPR y su MSCE y PhD del Georgia Tech. Actualmente es Asesor de Proyectos de Mejoras Permanentes para la OIIP y Catedrático Asociado del Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura.