



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

“DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA FUENTE DE AGUA EN EL ACCESO AL BLOQUE 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 1”

**CUENCA PALMA BERLY STIVEN
IBARRA ZAMBRANO ROBERTO CARLOS**

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

MODALIDAD: DESARROLLO COMUNITARIO

2017

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi familia y principalmente a mis padres Darwin Cuenca y Rocío Palma les doy las gracias por todo el apoyo que me brindaron en la parte moral y económico para poder concluir mi carrera universitaria.

Berly Stiven Cuenca Palma

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con mucho cariño a toda mi familia, quienes han fomentado en mí valores y principios necesarios para poder desenvolverme de la mejor manera en el mundo actual en que vivimos. Especialmente a mis padres Roberto Ibarra y Solange Zambrano por ser seres incondicionales, quienes con su cariño y dedicación han cultivado en mí grandes valores que han motivado alcanzar el éxito en esta etapa de mi vida.

Este trabajo también es dedicado es mi madrina, tía, abuela y madre, Enita por sus incansables cuidados y a mi hermana Lizeth, por su cariño desde siempre el cual es reciproco hacia ella. Además, dedico este trabajo a mi esposa y compañera de vida Tatiana Zambrano, por estar pendiente de mis cosas y su amor incondicional para con mi hijo y mi persona.

Por último, en orden de llegada a mi vida, pero no menos importante, a mi rey Roberto Isaac, que Dios me permita ser su guía para que pueda seguir mis pasos donde firme caminé.

Roberto Carlos Ibarra Zambrano

AGRADECIMIENTOS

Con gran emoción y el corazón rebosante de alegría, agradecemos a “Dios” por concedernos la gracia de estar con vida y así poder cumplir los propósitos y metas fijadas.

A nuestros padres, forjadores incansables de nuestras personalidades, que inculcan valores que hoy hacen de nosotros unos hombres honestos y de buen proceder, espero nos alcance el tiempo para poderles retribuir la felicidad que nos hacen sentir al tenerlos con nosotros.

A la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí, por acogernos entre sus alumnos y brindarnos, mediante sus profesores, todo el conocimiento necesario para desempeñarnos como buenos profesionales en pro del desarrollo del Ecuador.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL


CERTIFICACION DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Quien suscribe la presente señora Ing. Marjory Caballero Mendoza docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Químicas; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación **“DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA FUENTE DE AGUA EN EL ACCESO AL BLOQUE 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 1”**, desarrollado por los profesionistas, Señores: Ibarra Zambrano Roberto Carlos y Cuenca Palma Berly Stiven; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Artículo 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se realizó el asesoramiento oportuno a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes


Ing. Marjory Caballero Mendoza
TUTORA



CERTIFICACIÓN DE LA COMISIÓN DE REVISIÓN Y EVALUACIÓN

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: “DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA FUENTE DE AGUA EN EL ACCESO AL BLOQUE 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 1”, desarrollado por los señores: Ibarra Zambrano Roberto Carlos con cédula No. 131291686-7 y Cuenca Palma Berly Stiven con cédula No. 131194105-6, previo a la obtención del título de INGENIERO CIVIL, bajo la tutoría y control de la señora Ing. Marjory Caballero Mendoza, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio.
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados.
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidenciado en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.


Ing. Gloria Santana Parrales

REVISORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN SOBRE DERECHOS DE AUTOR

Quienes firmamos la presente, profesionistas; Ibarra Zambrano Roberto Carlos y Cuenca Palma Berly Stiven, en calidad de autores del trabajo de titulación realizada sobre **“DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA FUENTE DE AGUA EN EL ACCESO AL BLOQUE 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, FASE 1”** por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contienen este proyecto, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a nuestro favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6 ,8 ,19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento. Así mismo las conclusiones y recomendaciones constantes en este texto, son criterios netamente personales y asumimos con responsabilidad la descripción de las mismas.



Ibarra Zambrano Roberto Carlos

AUTOR



Cuenca Palma Berly Stiven

AUTOR

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2.1	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
2.2	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
3	ANTECEDENTES.....	4
4	JUSTIFICACIÓN.....	5
5	HIPÓTESIS	6
6	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	7
7	OBJETIVOS.....	8
7.1	OBJETIVO GENERAL.....	8
7.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
8	MARCO REFERENCIAL	9
8.1	CONSIDERACIONES GENERALES DEL AGUA.....	9
8.2	LAS PILETAS EN EL MUNDO.....	10
8.3	LAS FUENTES DE AGUA EN ECUADOR.....	11
8.4	ALGUNAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE FUENTES DE AGUA..	12
9	DISEÑO METODOLÓGICO	13
9.1	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA	13
9.2	PERCEPCIÓN SOCIAL.....	13
9.2.1	POBLACIÓN Y MUESTRA	13
10	VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS	15
11	RESULTADOS	16
11.1	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA EN LA UTM	16
11.2	CÁLCULO HIDRÁULICO DEL ESPEJO DE AGUA	19
11.3	CÁLCULO DEL DRENAJE DEL ESPEJO DE AGUA.....	21

11.4	PERCEPCIÓN SOCIAL SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA EN LA UTM	22
12	CONCLUSIONES	25
13	RECOMENDACIONES	26
14	PRESUPUESTO EJECUTADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, ECUADOR.	27
15	BIBLIOGRAFÍA	29
16	ANEXOS	30

Resumen

Las fuentes de agua son un aporte de la ingeniería a las ciudades que tiene como fin histórico abastecer de agua a los pueblos y, el embellecimiento de espacios públicos destinados a la distracción de las personas. Partiendo de esta idea, el diseño y construcción de una fuente de agua en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí (UTM), brinda un espacio destinado para el sano esparcimiento de las personas que lo frecuentan. La fuente de agua se conceptualizó mezclando el agua con elementos vegetales y diferentes puntos de observación. En su construcción se utilizaron diversos materiales tales como, hormigón, cerámica y una bomba de agua. El impacto de la fuente de agua en la percepción social se midió con encuestas realizadas a una muestra estadísticamente significativa de docentes y estudiantes de la UTM. Los resultados de la encuesta mostraron que el 70% de los docentes considera que el diseño de la fuente de agua fue adecuado según el entorno en que se construyó y el 80% mencionó que brinda un espacio para la recreación visual de las personas que la frecuenten. Por otra parte, el 95% de los estudiantes consideran que los espacios destinados a la recreación visual son necesario y en este sentido, el 90% considera que la fuente de agua potencializa la buena imagen de la UTM. Ante lo expuesto, se recomienda que los espacios públicos con características adecuadas sean utilizados para construir fuentes de agua u obras similares, que contribuyan al realce estético del entorno y al sano esparcimiento de la comunidad.

Summary

The sources of water are a contribution of engineering to cities and its purpose is to provide water to the villages and the beautification of public spaces for distracting to the people. Starting from this idea, the design and construction of a water source in the “Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas” from “Universidad Técnica de Manabí” (UTM), provides a space destined for the healthy recreation of the people who frequent it. The source of water was conceptualized by mixing the water with plant elements and different observation points. In its construction were used various materials such as concrete, ceramic and one water pump. The impact of the source of water on social perception was measured by surveys of a statistically significant sample of UTM teachers and students. The results of the survey showed that 70% of teachers consider that the design of the source of water was adequate according to the environment in which it was built and 80% mentioned that it provides a space for the visual recreation of the people who frequent it. On the other hand, 95% of students consider that spaces for visual recreation are necessary and in this sense, 90% consider that the water source improve the good image of the UTM. In view of the above, it is recommended that public spaces with adequate characteristics be used to build sources of water or similar structures, which contribute to the esthetic enhancement of the environment and to the healthy recreation of the community.

1 INTRODUCCIÓN

El agua es uno de los elementos naturales que se encuentra en mayor cantidad en el planeta Tierra y es uno de esos elementos que intervienen directa y/o indirectamente con el desarrollo de distintas formas de vida. El uso del agua a través del tiempo ha permitido que el ser humano utilice diferentes métodos de captación, para diversos fines, entre ellos, estéticos, agrícolas, ganadería y consumo humano. Un uso tradicional y antiguo del agua es su uso en las fuentes de agua, que han sido utilizadas para representar Dioses, personajes históricos y símbolos griegos.

El origen de las fuentes ornamentales se remonta a las civilizaciones antiguas. Inicialmente los sistemas se basaban en un desplazamiento del agua por gravedad, posteriormente y hasta la actualidad han sido reemplazados progresivamente por sistemas de bombeo desde principios del siglo XX. Dentro de los núcleos urbanos es frecuente encontrar fuentes ornamentales en las cuales el agua se pulveriza a fin de encontrar una armonía estética entre lo natural y urbanístico.

En el presente trabajo se desarrolló un proyecto encaminado al diseño, cálculo y construcción de una fuente de agua dentro del predio de la Universidad Técnica de Manabí (UTM), para mejorar la estética ambiental, promover un entorno de desarrollo intelectual y de sano esparcimiento acorde al nivel educativo de la institución.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El 97 % del agua de nuestro planeta corresponde a los océanos y del 3% de agua restante, la mayor parte está almacenada en mantos acuíferos profundos, en forma sólida (hielo), lo que deja menos del 1% disponible para el consumo humano. Dentro del consumo humano, algunos destinos del agua tienen carácter básico, como es el caso de los usos domésticos (ej., lavado). En este sentido, es necesario fomentar una cultura de ahorro de este líquido debido a que, es un recurso limitado y utilizable con otros fines como el embellecimiento de espacios utilizables para el esparcimiento del ser humano.

Una fuente de agua representa una armonía estética para las personas que las frecuentan en sus tiempos libres. En el agua acumulada se suelen dar condiciones propicias para que exista vida vegetal y/o animal, lo cual genera una interacción cercana con las personas que buscan dentro de la comunidad universitaria un ambiente sano y saludable para crecer académicamente.

En la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la UTM no existía un área dedicada a la recreación visual, que proporcione mejores condiciones a los estudiantes y a la vez, que contribuya al embellecimiento de la universidad en función de lo urbanístico y natural. Por lo tanto, la construcción de una fuente de agua resulta una medida de concientización del uso y preservación de este líquido vital, así como, la convivencia dentro de un ambiente con paz y armonía.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué aporte genera la construcción de una fuente de agua en un espacio donde la estética tome como principal motivo recurso el agua?

2.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La construcción de la fuente de agua se desarrolló en el acceso al Bloque 1 de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí (Fig. 1). El trabajo se realizó entre noviembre y diciembre del 2016.



Figura 1. Localización de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí, Ecuador. Imagen tomada de “Google earth”.

3 ANTECEDENTES

La Universidad Técnica de Manabí es una Institución de Educación Superior que, desde sus inicios en el año 1954, ha promulgado el progreso de la colectividad universitaria tanto de manera educativa como el aporte en la infraestructura física lo que le ha permitido obtener un sitio importante en nuestra provincia¹.

En los primeros años de vida institucional prevaleció la construcción de aulas para ejercer la docencia, poco a poco con el avance de la ciencia y tecnología se implementó el espacio para que los estudiantes pusieran en práctica lo aprendido en las aulas con la construcción de laboratorios que ha permitido que los alumnos mejoren sus conocimientos y a la vez sean pioneros de sus propios proyectos¹.

El *alma mater* conectora de que los pueblos deben mantener sus costumbres y tradiciones, así como hacer prevalecer el patrimonio cultural de las construcciones, le ha apostado a mantener un ambiente agradable para que los estudiantes puedan apreciar lo invaluable que resulta estar en espacios donde haya una avenencia entre la naturaleza y la población universitaria, como estudios al aire libre y adecentamiento de lugares para el sano esparcimiento.

Un grupo de estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas de la Universidad Técnica de Manabí (UTM), se planteó realizar un proyecto en el cual se combinó lo estético y el sano esparcimiento en el diseño y construcción de una fuente de agua. Este trabajo tuvo lugar en el acceso al bloque 1 de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la UTM.

¹ www.utm.edu.ec

4 JUSTIFICACIÓN

Esta obra mejora la estética de la UTM y es importante para crear ambientes agradables, donde la primicia se enfoca en la naturaleza haciendo hincapié en la importancia de los recursos naturales como fuentes generadoras de vida. Por otra parte, este proyecto vincula a la población universitaria y a quienes visitan la institución para distraerse en un ambiente sano, embellecido por una fuente de agua y forjando interés por mantener la diversidad biológica en una sociedad donde la tecnología consume el tiempo libre.

La UTM con esta obra fortalece su imagen y da apertura a la interacción de los estudiantes con la naturaleza, en cuanto al levantamiento de este tipo de estructuras.

5 HIPÓTESIS

La construcción de una fuente agua contribuiría a la mejora estética en el escenario actual de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí, al mismo tiempo que sintetiza una imagen de característica ambiental que brindará un espacio de sano esparcimiento y armonía con la naturaleza.

6 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

La hipótesis se verificó con los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí, basadas en el diseño y la percepción social que generó la construcción de la fuente de agua.

7 OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Construir una fuente de agua que permita una interacción entre los estudiantes con la naturaleza dentro de un campus académico.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar el área adecuada para construir la fuente de agua.
- ✓ Establecer el diseño de construcción de la fuente de agua según la normativa vigente, para obtener una armonía entre lo estético y lo natural.
- ✓ Determinar el impacto social generado por la construcción de la fuente de agua.

8 MARCO REFERENCIAL

8.1 CONSIDERACIONES GENERALES DEL AGUA

En la naturaleza el agua es un integrante de los ecosistemas, fundamental para el sostenimiento de la vida en el planeta. Constituye un factor indispensable para los procesos biológicos y es un recurso indispensable para la humanidad. Todos los organismos vivos necesitamos agua no solo para beber. Los ríos y lagos, los océanos, aguas subterráneas, se constituyen en valiosos recursos que procuramos proteger².

El agua aporta en el funcionamiento del entorno y de los organismos que lo habitan, por lo tanto, se configura como un elemento indispensable para la subsistencia de la vida³. Es decir, que el agua es un bien de primera necesidad para los seres vivos y un elemento natural imprescindible en la configuración de los sistemas medioambientales. En este sentido, el agua constituye más del 80% del cuerpo de la mayoría de los organismos vivos e interviene en la mayor parte de sus procesos metabólicos; además interviene de manera fundamental en el proceso de fotosíntesis de las plantas y es el hábitat de una gran variedad de seres vivos⁴.

La sociedad recurre al agua para generar y mantener el crecimiento económico y la prosperidad, a través de actividades tales como la agricultura, la pesca comercial, la producción de energía, la industria, el transporte y el turismo. El agua es un elemento importante a la hora de decidir dónde establecerse y cómo utilizar los terrenos. También puede ser fuente de conflictos geopolíticos, en particular cuando escasea. Nuestro propio bienestar exige no solo un agua potable limpia, sino también agua limpia para la higiene y el saneamiento. También se utiliza el agua en actividades recreativas tales como el baño, la pesca, o el mero disfrute de la belleza natural de costas, ríos y lagos. Cuando salimos de vacaciones, esperamos encontrar aguas limpias en los ríos y las costas, así como un suministro ilimitado de agua para la ducha y el baño, la lavadora o el lavavajillas⁵.

La contaminación del agua y su escasez plantean amenazas para la salud humana y la calidad de vida, pero su incidencia ecológica es más general. El libre flujo de un agua no contaminada resulta clave para el sostenimiento de los ecosistemas que dependen del

² <http://www.usmp.edu.pe>

³ <http://www.elaguaesvida211.wordpress.com>

⁴ <http://www.fusda.org/>

⁵ <http://www.puertoricowatermanagement.com>

agua. La escasez de agua de buena calidad perjudica al medio acuático, húmedo y terrestre, sometiendo a una presión todavía mayor a la flora y la fauna, que padecen ya las repercusiones de la urbanización y el cambio climático².

8.2 LAS PILETAS EN EL MUNDO

El nombre originalmente se remonta al uso del pilón (caída de agua). Las fuentes de agua inicialmente se hallaban en los lugares céntricos de los pueblos para abastecer de este líquido vital a los habitantes y a sus animales. Las fuentes de agua eran sitios de encuentro que apuntaban a motivar interrelaciones sociales en la comunidad. En la Edad Media, la cultura islámica construyó icónicas muestras de las fuentes de agua en edificios particulares y áreas públicas, tales como palacios, patios, jardines, plazas y mezquitas, combinando su utilidad ancestral con la belleza arquitectónica del medio y sirviendo además, para aclimatar los espacios mencionados⁶.

Los artistas y arquitectos europeos renacentistas dieron a conocer su ingenio y habilidad en atractivos diseños de fuentes, a nivel de uso público como privado, culminando en los elegantes y complejos conjuntos arquitectónicos propios de las fuentes con estilo del arte barroco (Fig. 2). Con el avance tecnológico, las fuentes de agua incluyeron sistemas cerrados de circulación del agua, la cual es impulsada mediante bombas de presión con retroalimentación. Además, se implementaron efectos de iluminación que resaltan más aún la fuente de agua por la noche⁷.

Las pantallas de agua son una variación moderna de las fuentes de agua, las cuales ofrecen una superficie para proyección en sitios donde no se pueden utilizar pantallas tradicionales. Estas pantallas de agua se usan como soporte para la proyección visual de distintos medios como video alta potencia y láser (Fig. 3). En este caso, las pantallas de agua sólo se pueden usar para eventos a la intemperie, en sistemas flotantes o en un embalse natural o montado por empresas especializadas. Formada de millones de gotas de agua, la pantalla de agua ofrece un espectáculo único sin aparente estructura. Un ejemplo de ello radica en el lago artificial de la Concordia, en la zona de los fuertes, a un costado del Estadio Olímpico Ignacio Zaragoza en Puebla, México⁸.

⁶ <https://es.scribd.com/document/333951283/Piletas-Del-Cusco>

⁷ <http://arquitecturadejardines.blogspot.com/>

⁸ <http://helentime.blogspot.com/p/proyecto.html>

8.3 LAS FUENTES DE AGUA EN ECUADOR

En Ecuador existen diferentes puntos de referencia de fuentes de agua que son hitos para las ciudades en las que se encuentran ubicadas. Ejemplo de aquello son las ubicadas en la Plaza Mayor (Quito) inicialmente se trataba solo de una explanada de tierra en la que se colocó una fuente de agua para provisionar del líquido vital a los habitantes (Fig. 2). Años más tarde la iglesia católica adquirió terrenos en los lados norte y sur, donde construyó el templo principal de la ciudad (Catedral Primada) y la sede de la arquidiócesis (Palacio Arzobispal) ⁹.



Figura 2. Fuente de agua de la Plaza Grande en Quito, Ecuador. Imagen tomada de <http://www.patrimonio.quito.gob.ec>

La construcción de fuentes y espejos de agua de los ecuatorianos se remonta a la época colonial, pero actualmente se han plasmado ideas para generar espacios más llamativos que incluyen juegos de luces y sistemas de bombeo complejos. Un ejemplo correspondiente a una fuente de agua moderna en Ecuador, es la denominada “aguas danzantes” ubicadas en el malecón del salado en la ciudad de Guayaquil. Esta obra combina la tecnología de luces y sistemas de bombeo con la antigua tradición de utilizar las fuentes de agua como escenario de entretenimiento para la colectividad (Fig. 3).

⁹ http://ecuadorciudadespatrimoniales.blogspot.com/2016/03/quito_2.html



Figura 3. Pileta Monumental de aguas danzantes, Guayaquil, Ecuador. Imagen tomada de <http://www.guayaquilesmidestino.com>

8.4 ALGUNAS NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE FUENTES DE AGUA

Cuando las piletas son cubiertas, el recinto debe tener solado de material impermeable, antideslizante, de fácil lavado y con suficiente pendiente hacia los desagües para permitir la rápida evacuación del agua. Los bordes y veredas perimetrales tienen pendiente hacia el exterior, a fin de permitir un correcto escurrimiento del agua o hacia canaletas de desagüe.

Los recintos de pileta cubierta deben contar con instalaciones que garanticen la renovación constante de aire, manteniendo un volumen de ocho metros cúbicos (8 m^3) de aire por metro cuadrado (m^2) de superficie de lámina de agua y una humedad ambiental relativa no superior al ochenta por ciento (80%). La temperatura del agua debe estar comprendida entre 24 y 30°C y la temperatura ambiente debe ser superior a la del agua entre 2 y 4°C .

Una fuente de agua puede proporcionar un método rentable para almacenar grandes volúmenes de agua destinado como reserva, y en comparación con otros depósitos los costos de construcción pueden ser mucho más bajo por metro cubico de agua almacenada.

9 DISEÑO METODOLÓGICO

9.1 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA

El diseño conceptualizado buscó mezclar la fuente de agua con elementos vegetales y diferentes puntos de observación. Para la construcción se usaron diversos materiales tales como cerámica, cemento, arena, adhesivos para cerámica (bondex) los cuales fueron elegidos por sus características de durabilidad ante la exposición al medio ambiente.

9.2 PERCEPCIÓN SOCIAL

Se realizaron encuestas sobre el impacto de la fuente de agua en la comunidad universitaria desde el punto de vista ornamental y estético. Además, se valoró el impacto en la comunidad estudiantil de la creación de la fuente de agua para su esparcimiento y recreación. Las encuestas fueron elaboradas siguiendo dos conceptualizaciones, *i*) desde el punto de vista ornamental y técnico, *ii*) según las prestaciones potenciales a nivel académico (Tabla 1). Simultáneamente se establecieron cada conceptualización tuvo dos categorías con sus respectivos puntos de referencia e indicadores según la muestra objetivo analizada (Tabla 1). El formato de encuesta se encuentra como anexo 1 y 2.

9.2.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

Mediante la ecuación 1 se estimó el tamaño de muestra correspondiente al número de personas encuestadas en la Universidad Técnica de Manabí. En este trabajo se utilizó una probabilidad de ocurrencia (P) de 0.05, un nivel de confianza de 95% correspondiente a un valor de $Z = 1.96$, una precisión (d) de 0.1 y una $q = 1 - p$.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \quad \text{ecuación 1}$$

El número de docentes (técnicos) encuestados correspondió a 10 personas, debido a su experiencia en el campo de la hidráulica y proyectos a fines de este estudio.

Tabla 1. Esquema abreviado de la conceptualización, categoría, puntos de referencia e indicadores de las encuestas realizadas en la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador, según la muestra objetivo.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	PUNTOS DE REFERENCIA	INDICADORES	MUESTRA OBJETIVO
La composición de una fuente de agua es el resultado de un riguroso proceso artístico y técnico.	Diseño de una fuente de agua como espacio para la recreación visual y sana distracción de las personas.	Fuente de agua Actividades de esparcimiento visual.	¿Considera usted que el diseño de la fuente de agua fue adecuado según el entorno en que se construyó? ¿Considera usted que la fuente de agua brindará un espacio para la recreación visual de las personas que la frecuenten?	Encuestas a docentes de la UTM sobre el diseño hidráulico y estructural de la fuente de agua aplicado y si es adecuado para la recreación visual.
Una fuente de agua es un espacio estético para la integración de la recreación y la formación académica con conciencia ambiental.	Espacio para el esparcimiento y la recreación visual de las personas que frecuentan la fuente de agua.	Actividades en los alrededores de la fuente de agua.	¿Considera usted que son necesarios los espacios destinados a la recreación y sano esparcimiento para la colectividad universitaria? ¿Considera usted que con la creación de la fuente de agua se potencializara la buena imagen de la UTM?	Encuestas a los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la UTM.

10 VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS

La verificación del primero objetivo del presente trabajo, tuvo relación con el área disponible y los demás elementos ornamentales incluidos en el diseño conceptualizado.

El segundo objetivo se verificó mediante la revisión de la normativa vigente para la construcción de fuentes de agua, aplicando principalmente los procesos matemáticos relacionados al sistema de bombeo.

Se verificó el tercer objetivo mediante las encuestas realizadas a los docentes y estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí, para el análisis de la percepción social relacionada a la construcción de la fuente de agua.

11 RESULTADOS

11.1 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA EN LA UTM

En la base de la fuente de agua se colocó una maya electro-soldada con el fin de brindar adherencia al hormigón en el suelo (Fig. 4).

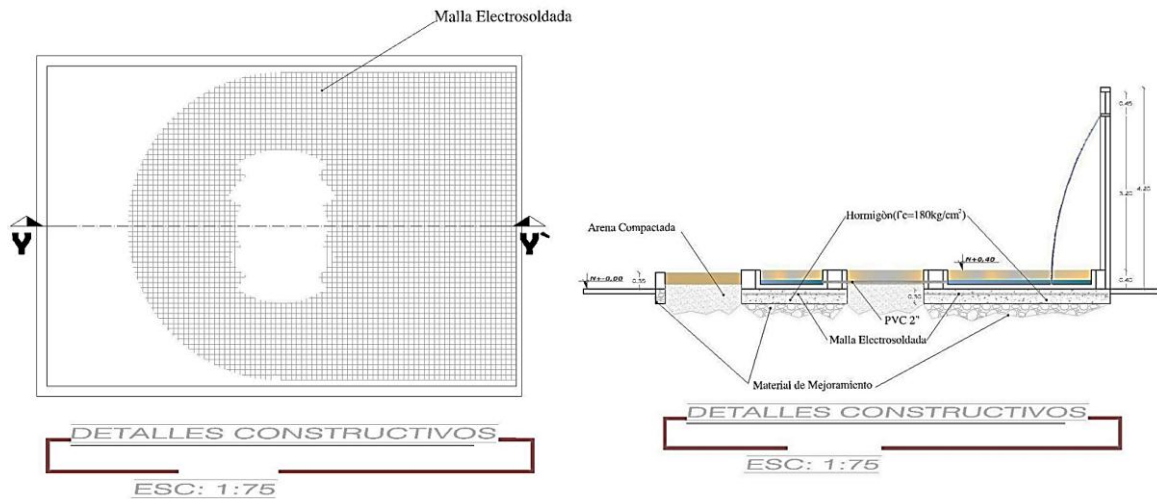
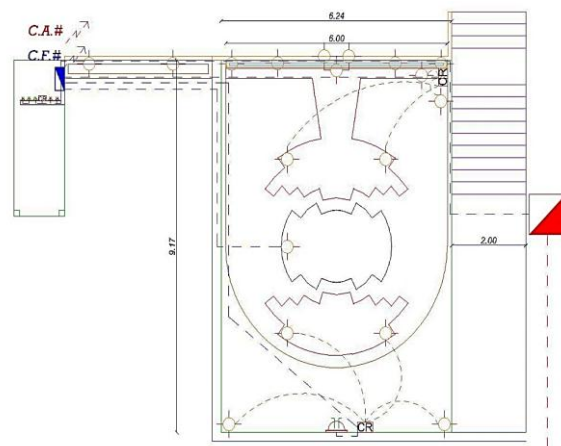


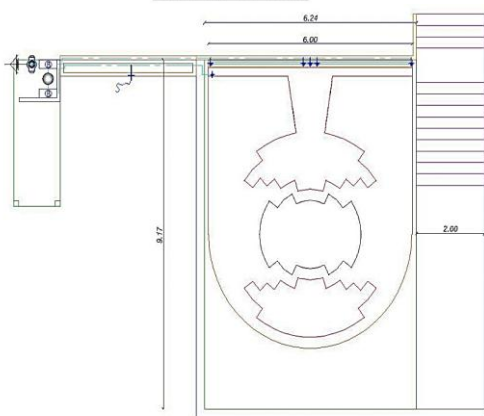
Figura 4. Detalles constructivos de la fuente de agua implantada en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

En la figura cinco se detallan las instalaciones eléctricas, de agua potable y sanitarias implementadas en el diseño de la fuente de agua. Diferentes perspectivas de la fuente de agua fueron elaboradas para determinar su impacto estético en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí (Fig. 6)



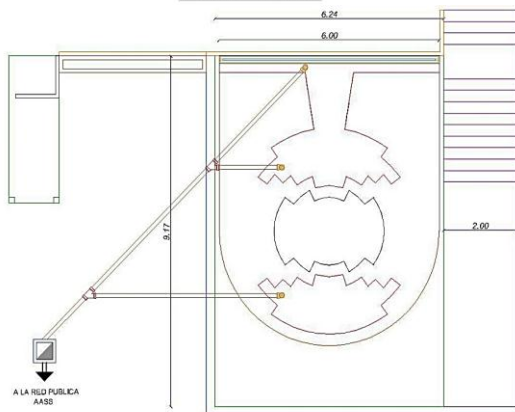
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ESC: 1:100



INSTALACIONES DE AGUA POTABLE

ESC: 1:100



INSTALACIONES SANITARIAS

ESC: 1:100

SIMBOLOGIA INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
TOMACORRIENTES DE 110 V	
TOMACORRIENTES DE 220 V	
CAJA DE BREAKERS	
CAJA DE REVISION GENERAL	
CAJA DE REVISION	CR
PUNTO DE LUZ	
A CIRCUITO ALUMBRADO	C.A.# ↗
A CIRCUITO ESPECIAL DE FUERZA 110V.	C.F.# ↗
A CIRCUITO ESPECIAL DE FUERZA 220V.	C.E.F.220# ↘
COMETIDA GENERAL TRI-FASICA	
LINEA DE FUERZA	
LINEA DE ENCENDIDO	
INTERRUPTOR SIMPLE	
INTERRUPTOR DOBLE	
INTERRUPTOR SIMPLE	

SIMBOLOGIA INSTALACIONES AAPP	
ACOMETIDA PRINCIPAL AA.PP.	
TANQUE DE PRESIÓN.	
BOMBA DE IMPULSIÓN 1HP	
MEDIDOR	
TUBERIA DE AA.PP. 3/4"	
TUBERIA DE AA.PP. 2"	
LLAVE DE MANGUERA	

SIMBOLOGIA INSTALACIONES AASS	
Tubería 4" AASS	
Tubería 2" AASS	
Caja de revisión 0.60*0.60	
Reductor de 4" x 2"	
Codo de 4" x 45°	
Codo de 2" x 45°	
"Y" de 4" x 4"	
"Y" de 4" x 2"	
"Y" de 2" x 2"	
"T" de 4" x 4"	
Sifón de 2" + rejilla y tubo	
Bajante A.A.S.S. ("Y" de 4" x 4")	
"Punto" de 2" x 2"	
Salida a red pública	

Figura 5. Diseño de infraestructura eléctrica, de agua potable y sanitaria de la fuente de agua implantada en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.



Figura 6. Tres perspectivas diferentes de la fuente de agua diseñada e implantada en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

11.2 CÁLCULO HIDRÁULICO DEL ESPEJO DE AGUA

En el cálculo hidráulico del espejo de agua se siguieron seis pasos que se detallan a continuación.

1.- Inicialmente se estableció el volumen de la fuente de agua según el diseño mostrado en la figura 7.

$$A_1 = 7.03 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 4.03 \text{ m}^2$$

$$h = 0.40 \text{ m}$$

$$A_t = A_1 + A_2$$

$$A_t = 7.03 + 4.03 = 11.06 \text{ m}^2$$

$$V = A_t * h$$

$$V = 11.06 * 0.40 = 4.42 \text{ m}^3$$

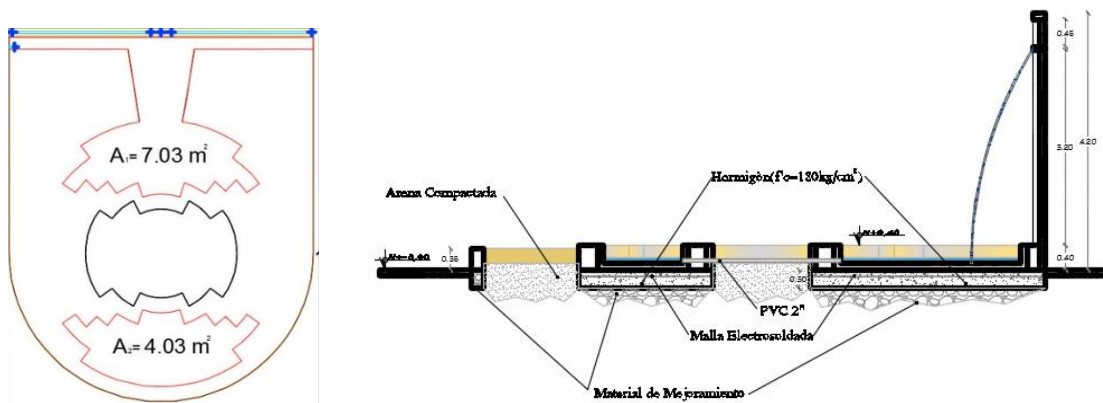


Figura 7. Diseño de la fuente de agua y areas del espejo de agua.

2. Se determinó el caudal con un tiempo de rebose del espejo de agua de 1800 s para el volumen de agua estimado en el paso anterior. El valor resultante se lo transformó a litros para una interpretación más factible del caudal. El proceso matemático se detalla a continuación.

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{4.42 \text{ m}^3}{1800 \text{ s}} = 0.0025 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 0.0025 \text{ m}^3/\text{s} * 1000 \text{ cm}^3 = 2.5 \text{ l/s}$$

3.- Se estableció la altura dinámica considerando que, la altura dinámica es igual a la altura de presión más la altura estática. Matemáticamente se lo puede representar así,

$$H_d = H_p + H_{est}$$

$$H_{p_n} = 7 \text{ m}$$

$$H_{est} = 3.2 \text{ m}$$

$$H_D = H_p + H_{est}$$

$$H_D = 7 + 3.2 = 10.2 \text{ m}$$

4.- El cálculo de la potencia de la bomba de impulsión se realizó según los procesos matemáticos siguientes.

$$\rho = 10000 \text{ N/m}^3$$

$$\mu = 75\%$$

$$1 \text{ hp} = 745.7 \text{ watt}$$

$$P = \frac{\rho * H_D * Q}{\mu}$$

$$P = \frac{10000 \text{ N/m}^3 * 10.2 \text{ m} * 0.0025 \text{ m}^3}{0.75\%} = 340 \text{ watt}$$

$$P = \frac{340 \text{ watt}}{745.7 \text{ hp}} = 0.46 \text{ hp}$$

$$P = 0.46 * 1.50 = 0.69 \text{ hp} \approx \text{se adopta } 1 \text{ hp}$$

5.- Los caudales de reparto se establecieron según el número de descargas, que fue establecido en tres, y el valor resultante se transformó en litros para una mejor interpretación más factible de los caudales.

$$Q_r = \frac{0.0025 \text{ m}^3}{3} = 8.3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$Q_r = 8.3 \times 10^{-4} \text{ m}^3 * 1000 \text{ cm}^3 = 0.83 \text{ l/s}$$

6.- Se determinaron los diámetros de la tubería de impulsión, la cual corresponde a la procedente de la bomba, de la siguiente forma.

Las velocidades permisibles son de 1 a 2 m/s y se utilizó un $v = 1.5 \text{ m/s}$

Por la ecuación de la continuidad se estableció el área de la tubería.

$$Q = v * A$$

$$A = \frac{Q}{v}$$

$$A = \frac{0.0025}{1.5} = 0.00166 \text{ m}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4(0.00166)}{3.1416}} = 0.046 \text{ m}$$

$$d_1 = 46 \text{ mm} \approx 50 \text{ mm}$$

$$d_1 = 2 \text{ pulg}$$

- El diámetro para las tuberías de reparto se estableció según los procesos matemáticos siguientes.

$$v = 1.5 \text{ m/s}$$

$$Q_r = 0.00083$$

$$A = \frac{0.00083}{1.5} = 0.00053 \text{ m}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{4 * 0.00053}{3.1416}} = 0.026 \text{ m}$$

$$d_2 = 26 \text{ mm} \approx 25 \text{ mm.}$$

$$d_2 = 1 \text{ pulg}$$

11.3 CÁLCULO DEL DRENAJE DEL ESPEJO DE AGUA

Se estimó el diámetro del drenaje en función a la simbología del plano, el cual va a ser de dos pulgadas, y establecemos el caudal inicial.

$$d = 50 \text{ mm}$$

$$d = 0.05 \text{ m}$$

$$Cd = 0.82$$

$$h = 0.4 \text{ m}$$

$$A = \frac{\pi * d^2}{4}$$

$$A = \frac{3.1416 * (0.05)^2}{4} = 0.0020 \text{ m}^2$$

$$Q_0 = Cd * A * \sqrt{2 * g * h}$$

$$Q_0 = 0.82 * 0.0020 * \sqrt{2 * 9.8 * 0.4}$$

$$Q_0 = 0.0045 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_0 = 4.5 \text{ l/s}$$

Calculo del tiempo de vaciado

Calculamos el V_1

$$V_1 = \frac{Vt}{2}$$

$$V_1 = \frac{4.42}{2} = 2.212 \text{ m}^3$$

Ahora determinamos el tiempo de vaciado del drenaje

$$t = \frac{2 \cdot V_1}{Q_0}$$

$$t = \frac{2 \cdot 2.212}{0.0045} = 983.11 \text{ s}$$

$$t_{min} = \frac{983.11}{60} = 16.36 \text{ min}$$

11.4 PERCEPCIÓN SOCIAL SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA EN LA UTM

El tamaño poblacional de los estudiantes en la UTM fue de 14 200 personas, con lo cual se obtuvo un tamaño de muestra de 97 individuos. El 70% de los docentes encuestados consideró que la fuente tuvo un diseño adecuado al entorno en que se implantó (Fig. 8). Esto reafirmó que, la fuente diseñada combinó un ambiente de esparcimiento en armonía con la naturaleza, tal como fuera concebida la idea desde el inicio.

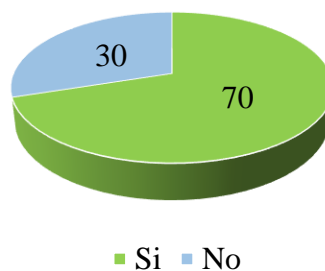


Figura 8. Resultados porcentuales de la pregunta ¿Considera usted que el diseño de la fuente de agua fue adecuado según el entorno en que se construyó?

Un 80% de los docentes encuestados manifestaron que la fuente de agua brindará un espacio para la recreación visual de las personas que la frecuentan (Fig. 9). Con ello se

acepta la hipótesis del trabajo respecto a que, la fuente de agua brinda un espacio de sano esparcimiento.

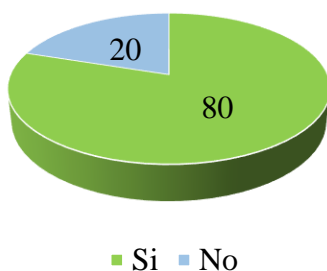


Figura 9. Resultados porcentuales de la pregunta ¿Considera usted que la fuente de agua brindará un espacio para la recreación visual de las personas que la frecuenten?

El 95% de las personas encuestadas consideran que los espacios destinados a la recreación y sano esparcimiento son necesarios para la colectividad universitaria (Fig. 10). Esto demuestra el entusiasmo y gran aceptación que causa la construcción de este tipo de obras en la UTM.

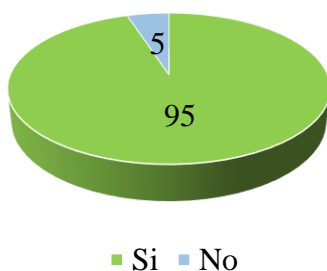


Figura 10. Resultados porcentuales de la pregunta ¿Considera usted que son necesarios los espacios destinados a la recreación y sano esparcimiento para la colectividad universitaria?

El 90% de los estudiantes consideran que la fuente de agua potencializará la buena imagen de la UTM (Fig. 11). Aquello revela que la mayoría de encuestados asumen que este tipo de obras aportan al embellecimiento del *alma mater*.

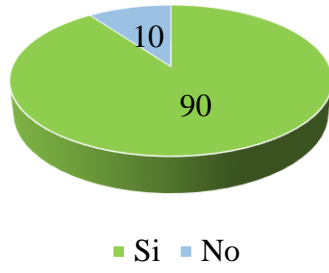


Figura 11 Resultados porcentuales de la pregunta ¿Considera usted que con la creación de la fuente de agua se potencializara la buena imagen de la UTM?

12 CONCLUSIONES

- El diseño y construcción de fuentes de agua en espacios públicos proporcionan un paraje de recreación visual, siendo en esencia un cuadro armónico entre la estética constructiva y la naturaleza.
- La construcción de las fuentes de agua tiene alta aceptación por la comunidad universitaria.
- Las fuentes de agua son necesarias para el sano esparcimiento de los estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí (UTM).
- El diseño y construcción de fuentes de agua generan una buena imagen de los espacios públicos en la UTM.

13 RECOMENDACIONES

- Se recomienda que, los espacios públicos con características adecuadas sean utilizados para construir fuentes de agua u obras similares, que contribuyan al realce estético del entorno y al sano esparcimiento de la comunidad universitaria.
- La fuente de agua debe tener una limpieza frecuente según la suciedad que acumule, además, debe existir un cuidado apropiado de las áreas verdes circundantes y el mantenimiento adecuado del sistema eléctrico y de bombeo.
- Se recomienda analizar el impacto de la fuente de agua en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Manabí, para conocer si esta obra influye en el nivel educativo de la facultad.

14 PRESUPUESTO EJECUTADO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, ECUADOR.

PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA							
PROYECTO :		DISEÑO, CALCULO Y CONSTRUCCION DE UNA FUENTE DE AGUA EN EL ACCESO AL BLOQUE 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECON					
PROPIETARIO:		IBARRA ZAMBAÑO ROBERTO CALOS Y CUENCA PALMA BERLY STEVEN					
UBICACIÓN:		CANTON PORTOVIEJO, PROVINCIA DE MANABÍ		LUGAR Y FECHA: PORTOVIEJO, 27 - 10- 2016			
Nº	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL	%	
I PRELIMINARES							
1	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	122,50	0,80	98,00	1,37%	
2	EXCAVACION MANUAL	M3	25,63	14,70	376,70	5,27%	
II ESTRUCTURA							
4	BORDILLO DE H.S. fc=210Kg/cm2 DE 10X30	ML	81,00	10,96	887,76	12,43%	
5	RELLENO DE LASTRE COMPACTADO	M3	8,00	14,51	116,08	1,63%	
6	ACERA DE H.S. fc=210Kg/cm2 e=8cm	M2	80,00	14,68	1174,40	16,44%	
9	SISTEMA DE ILUMINACION LEED PARA AREAS VERDES	U	1,00	1.000,00	1000,00	14,00%	
10	SISTEMA DE ILUMINACION LEED PARA PILETA	U	1,00	900,00	900,00	12,60%	
11	MAMPOSTERIA	M2	28,12	13,50	379,62	5,31%	
12	CASETA PARA BOMBA	U	1,00	500,00	500,00	7,00%	
13	ENLUCIDO VERTICAL	M2	72,10	8,94	644,57	9,02%	
14	ACOMETIDA ELECTRICA	U	1,00	650,00	650,00	9,10%	
15	TABLERO DE CONTROL	U	1,00	415,72	415,72	5,82%	
III ACABADOS							
				PRECIO SUBTOTAL	\$	7.142,86	100,00%
				IVA 12%	\$	857,14	
				PRECIO TOTAL	\$	8.000,00	
<p>SON: VEINTI UN MIL CUATROCIENTOS VEINTI OCHO 57100 DOLARES AMERICANOS</p> <p>NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA</p>							
<p>IVA 12%</p>							
<p>ING. IDER MACIAS PACHECO</p> <p>CONTRATISTA</p> 							

TIEMPO / ACTIVIDAD	Semanas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Delimitación y planteamiento del problema	X									
Desarrollo del marco teórico	X									
Visualización del alcance del estudio	X									
Construcción de hipótesis y definiciones de variables	X									
Diseño de la fuente de agua		X	X							
Calculo hidráulico de la fuente de agua			X							
Construcción de la fuente de agua				X	X	X	X			
Estimación del tamaño de muestra para aplicar las encuestas							X			
Aplicación de las encuestas								X		
Análisis de los datos provenientes de las encuestas									X	
Reporte de los resultados (conclusiones y recomendaciones)										X

15 BIBLIOGRAFÍA

<http://www.importancia.org/agua.php>

http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/pdfs/9_leg.pdf

<http://www.biografiasyvidas.com/tema/agua.htm>

<http://www.tierramor.org/permacultura/agua1.htm>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_\(arquitectura\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Fuente_(arquitectura))

<http://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html>

<https://educacion.elpensante.com/la-investigacion-de-campo-que-es-y-en-que-consiste/>

<http://definicion.mx/investigacion-campo/>

<http://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Metodo-Hipotetico-Deductivo.htm>

<http://www.ppdigital.com.ec/noticias/ciudadania/4/plaza-grande-un-lugar-lleno-de-historia-y-remembranzas>

<http://www.ppdigital.com.ec/noticias/ciudadania/4/plaza-grande-un-lugar-lleno-de-historia-y-remembranzas>

16 ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuesta aplicado a docentes de la Universidad Técnica de Manabí.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**Encuesta sobre la percepción social de la implantación de la fuente de agua en la
Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas**

**Observador
Fecha**

**N° de encuesta
Muestra objetivo**

Pregunta 1:

¿Considera usted que el diseño de la fuente de agua fue adecuado según el entorno en que se construyó?

Si

No

Pregunta 2

¿Considera usted que la fuente de agua brindará un espacio para la recreación visual de las personas que la frecuenten?

Si

No

Anexo 2. Formato de encuesta aplicado a estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICAS Y QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**Encuesta sobre la percepción social de la implantación de la fuente de agua en la
Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas**

Observador
Fecha

N° de encuesta
Muestra objetivo

Pregunta 1:

¿Considera usted que son necesarios los espacios destinados a la recreación y sano esparcimiento para la colectividad universitaria?

Si

No

Pregunta 2

¿Considera usted que con la creación de la fuente de agua se potencializara la buena imagen de la UTM?

Si

No

LIBRO DE OBRA

HOJA N° 1 FECHA: 07/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Excavación manual

OBSERVACIONES

En este primer día de trabajo se procedió a la excavación manual, y a la demolición de una pared que fue afectada por el terremoto.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 2 FECHA: 08/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Bordillo de hormigón simple
- ✓ Mampostería

OBSERVACIONES

Se realizó el armado del encofrado y el vertido del hormigón simple; además, se realizó el levantamiento de una pared.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 3 FECHA: 09/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Enlucido vertical

OBSERVACIONES

En este día se realizó el enlucido vertical de la pared donde va a realizarse el espejo de agua.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 4 FECHA: 10/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Ayudante
- ✓ Peón

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Replanteo y nivelación

OBSERVACIONES

En este día se realizó la nivelación del contrapiso con la utilización de una regla nivel burbuja; posteriormente se colocó una capa de hormigón simple en el contrapiso.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N° 5 FECHA: 11/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Replanteo y nivelación

OBSERVACIONES

En este día se continuó con la colocación de la capa de hormigón simple en el contrapiso.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 6 FECHA: 14/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso

OBSERVACIONES

Se realizó la colocación de 30 m² de cerámica en piso.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 7 FECHA: 15/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro plomero
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Enlucido vertical
- ✓ Sistema de bombeo para cascada

OBSERVACIONES

Se colocó 35 m² de cerámica en piso, se continuo con el enlucido vertical de pared, y se realizó la excavación y desalojo de suelo, posteriormente se colocó la tubería para el vaciado del estanque de agua.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 8 FECHA: 16/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro plomero
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Sistema de bombeo para cascada
- ✓ Excavación manual

OBSERVACIONES

Se realizó la excavación manual donde ira el estanque de agua, se continuó con la colocación de tuberías para el sistema de bombeo de la cascada, y también se colocó 35 m² de cerámica en piso.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 9 FECHA: 17/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro plomero
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Sistema de bombeo para cascada
- ✓ Excavación manual

OBSERVACIONES

Se continuo con el proceso de excavación manual donde ira la fuente de agua, se continuó con la colocación de tuberías para el sistema de bombeo de la cascada, se colocó cerámica en escalera, y se realizó la fundición de contrapiso donde ira la fuente de agua.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 10 FECHA: 18/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro eléctrico
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudantes 2

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Sistema de iluminación led para áreas verdes

OBSERVACIONES

Se continuo con la colocación de cerámica en piso, se realizó la colocación de tuberías para la protección y el enrutamiento del cableado eléctrico para la iluminación led de áreas verdes.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 11 FECHA: 21/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro plomero
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Sistema de bombeo para cascada
- ✓ Mampostería

OBSERVACIONES

Se colocó cerámica en piso, se realizó la construcción de paredes del estanque de agua, y se continuó con el proceso de colocación de tuberías para el sistema de bombeo.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 12 FECHA: 22/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO

LLUVIOSO

SOLEADO X

TARDE: NUBLADO

LLUVIOSO

SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Enlucido vertical

OBSERVACIONES

Se realizó el enlucido vertical de las paredes del estanque de agua, y se continuó con la colocación de cerámica y porcelana en piso.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 13 FECHA: 23/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Relleno de lastre compactado

OBSERVACIONES

Se realizó el relleno y compactación de lastre; posteriormente se inició la fundición del piso de hormigón simple.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 14 FECHA: 24/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Caseta para bomba
- ✓ Cerámica en piso

OBSERVACIONES

Se realizó el levantamiento de las paredes del cuarto de máquinas, y se terminó de colocar cerámica en escalera, también se realizó el armado y hormigonado de una viga.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 15 FECHA: 25/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Enlucido vertical
- ✓ Cerámica en pared de cascada

OBSERVACIONES

Se realizó el enlucido en las paredes del cuarto de máquina, se inició con la colocación de cerámica tipo piedra en la pared de la cascada.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 16 FECHA: 28/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro eléctrico
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudante

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Acomedia eléctrica
- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Cerámica en pared de cascada

OBSERVACIONES

Se colocó cerámica en el bordillo del estanque, en la pared de la cascada se colocó 11m² de cerámica tipo piedra, y se realizaron instalaciones eléctricas para el sistema de bombeo.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 17 FECHA: 29/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro eléctrico
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudantes 2

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Sistema de iluminación led para áreas verdes
- ✓ Sistema de iluminación led para pileta

OBSERVACIONES

Se colocó cerámica tipo piedra en el piso del estanque de agua, se continuo con las instalaciones eléctricas para el sistema de iluminación led, y se realizó la instalación de la cascada sistema de bombeo que alimenta a la cascada artificial.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 18 FECHA: 30/11/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro plomero
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudantes 2

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Sistema de bombeo para cascada

OBSERVACIONES

Se continuó con la colocación de cerámica en el borde del estanque de agua, y se realizó la instalación del sistema de bombeo que alimenta a la cascada y al espejo de agua.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 19 FECHA: 01/12/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudantes

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso

OBSERVACIONES

Se continuó con la colocación de cerámica en los bordes del estanque de agua, y también se colocó porcelana en la pared de la cascada.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 20 FECHA: 02/12/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro eléctrico
- ✓ Maestro mayor
- ✓ Albañil
- ✓ Peón
- ✓ Ayudantes

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Cerámica en piso
- ✓ Sistema de iluminación led para pileta

OBSERVACIONES

Se continuó con la colocación de cerámica en los bordes del estanque de agua, y se realizó la instalación de la iluminación led en la pared de la cascada.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 21 FECHA: 03/12/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

✓ Maestro eléctrico

✓ Maestro mayor

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

✓ Áreas verdes pileta

✓ Áreas verdes exteriores

OBSERVACIONES

Se realizó la colocación de plantas decorativas en los alrededores del estanque de agua.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo

LIBRO DE OBRA

HOJA N^o 22 FECHA: 04/12/2016

PROYECTO: Construcción de un espejo de agua

EJECUTORES: Ibarra Zambrano Roberto Carlos– Cuenca Palma Berly Stiven

DOCENTE RESPONSABLE: Ing. Marjory Caballero Mendoza

ESTADO DE TIEMPO:

MAÑANA: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

TARDE: NUBLADO LLUVIOSO SOLEADO X

Equipo: herramientas menores

Personal:

- ✓ Maestro soldador
- ✓ Pintor
- ✓ Ayudantes 2

RUBRO (S) EJECUTADO (S)

- ✓ Pasamano de monel y accesorios
- ✓ Pintura

OBSERVACIONES

Se realizó la instalación de pasamano en escalera, y el empastado y pintado de la pared que corresponde a esta construcción.



Ibarra Zambrano Roberto
Firma de estudiante

Cuenca Palma Berly
Firma de estudiante

Ing. Marjory Caballero Mendoza
Firma de docente a cargo