

“DISEÑO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE LA NUEVA ESTACIÓN CIENTÍFICA ECUATORIANA “PEDRO VICENTE MALDONADO” UBICADA EN EL CONTINENTE ANTÁRTICO”

FRANCISCO LEÓN¹; OSWALDO PADILLA²; ANDREA TRUJILLO³.

CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE. DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN. UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS (ESPE).

Av. Gral. Rumiñahui s/n Sangolquí – Ecuador

efleon@espe.edu.ec¹; ovpadilla@espe.edu.ec²; atrujillo@espe.edu.ec³.

RESUMEN

El Continente Antártico y su importancia científica en el mundo han logrado que varios países, entre ellos Ecuador, se interesen en conocer y ser parte de este lugar, ya que representa un punto clave para el desarrollo y planificación social y ambiental. Sin embargo, factores como la distancia, el difícil acceso y el clima han provocado que la presencia del país en el continente blanco no sea reconocida a nivel Nacional e Internacional. Por esta razón nació la necesidad de acceder a este lugar de incalculable valor científico e investigativo a través de la aplicación de nuevas tecnologías que permitan contribuir al proceso de desarrollo de herramientas para la construcción y simulación de ambientes virtuales, con un alto nivel de detalle, en cuanto a la definición de su entorno, su geografía y que muestren las instalaciones de la Estación Científica Ecuatoriana Permanente “Pedro Vicente Maldonado”, lugar en el cual se realizan de manera continua importantes investigaciones científicas que tienen que ver con el desarrollo del país y del mundo en general. El presente proyecto sirve de base para la creación de ambientes interactivos 3D, con el objetivo final de generar recorridos virtuales con tecnología de última generación que permite mostrar de manera detallada la estructura y el funcionamiento de cada sitio, en este caso, de la Estación Científica Ecuatoriana Permanente “Pedro Vicente Maldonado”.

Palabras claves: Ambiente virtual, Estación Permanente "Pedro Vicente Maldonado", Continente Antártico, Modelo 3D, Simulación.

ABSTRACT

The Antarctic continent and its scientific importance in the world has achieved that several countries, including Ecuador, interested in learning and being part of this place, as it represents a key point for development and social and environmental planning. However, factors such as distance, difficult access and climate have caused the country's presence in the white continent is not recognized at National and International level. Thus was born the need to access this place of incalculable scientific and research value through the application of new technologies to contribute to the process of development tools for building and simulating virtual environments with a high level of detail, regarding the definition of their environment, geography and show the facilities of Standing Ecuadorian scientific Station "Pedro Vicente Maldonado" place in which occur continuously important scientific research that deal with the country's development and the world in general. This project will provide the basis for creating interactive 3D environments, with the ultimate goal of creating virtual tours with latest technology that lets us in detail the structure and operation of each site, in this case, the Research Station Ecuadorian Permanent "Pedro Vicente Maldonado."

Palabras Claves: Virtual Environments, Permanent Ecuadorian Station "Pedro Vicente Maldonado", Antarctic Continent, 3D Model, Simulation.

1. INTRODUCCIÓN

El Ecuador a través del Programa Antártico Ecuatoriano y de la creación del Instituto Antártico Ecuatoriano, ha reforzado su presencia y su firme convicción antártica, considerando la importancia geopolítica actual y, más que todo futura, que tiene esta agreste y muy poco conocida región del planeta, sea por sus recursos alimenticios, recursos naturales, o por ser la mayor fuente de agua dulce del planeta. La presencia ecuatoriana en la Antártica ha sido reafirmada por medio de varias expediciones: en la primera de ellas se estableció el refugio denominado “República del Ecuador”, para luego, a través de la II y VII expediciones, culminar la construcción y habilitación de la Estación Científica “Pedro Vicente Maldonado”, en punta Fort William. (INAE, 2013)

Es necesario que todos los esfuerzos realizados en el campo de la investigación que se ejecutan en la Estación Científica Ecuatoriana “Pedro Vicente Maldonado” sean socializados a la comunidad científica Nacional e Internacional. Esta difusión gracias al avance tecnológico puede llegar a un mayor número de personas en el mundo con la utilización de técnicas de modelamiento 3D para acceder de una manera virtual a las instalaciones de la Estación Científica Ecuatoriana Permanente "Pedro Vicente Maldonado", en formatos 3D. El presente proyecto sirve de base para la creación de ambientes interactivos 3D, con el objetivo de crear recorridos virtuales con tecnología de última generación para el entendimiento del funcionamiento y la estructuración de la Estación Científica Ecuatoriana Permanente “Pedro Vicente Maldonado”.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Once islas se encuentran en la porción septentrional de la península Antártica, constituyéndose en el archipiélago de las Islas Shetland del Sur, el cual se extiende en dirección ENE-WNW entre los paralelos 61° y 62° 20'S y entre los meridianos 54° y 63°W, las Islas están separadas del Continente Antártico por el Estrecho Bransfield y del Continente Sudamericano (Cabo de Hornos) por el Paso Drake. (H., Horn. & Arellano H, 1990)

La isla Greenwich ubicada a 62° 30' S y 50° 44' W entre las Islas Roberts y Livingston, está cubierta prácticamente en su totalidad por una espesa capa de hielo, destacándose afloramientos rocosos y de sedimentos en las partes más

elevadas y en las costas, las que en su mayoría están constituida por glaciares que se cortan abruptamente en si contacto con el mar. (H., Horn. & Arellano H, 1990)

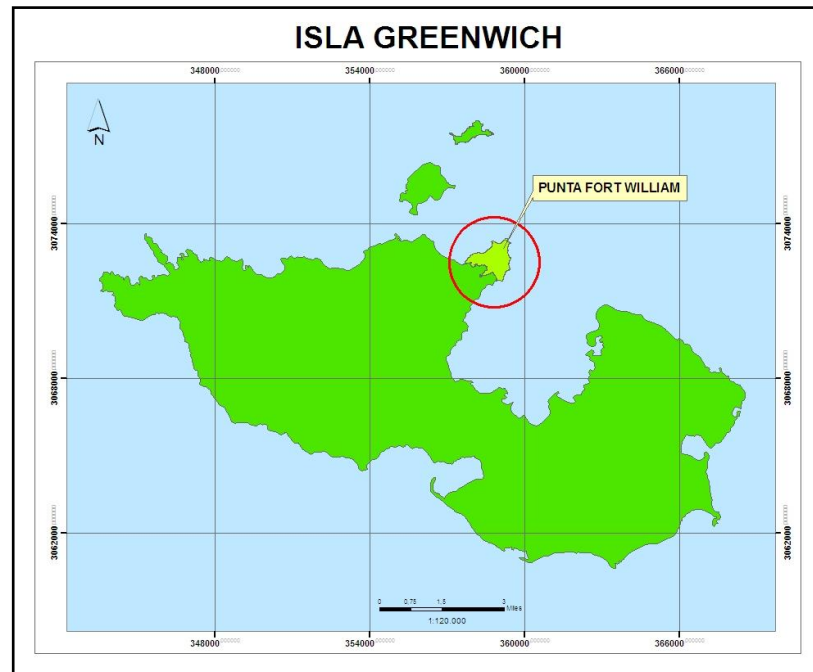


Figura 1. Isla de Greenwich
Fuente: Instituto Antártico Ecuatoriano, 2013

El sitio seleccionado para la instalación de la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado se ubicó al sudoeste de los Mogotes Aguilera, en una plataforma de tierra suelta, glacial-marina, teniendo como acceso principal la Ensenada Guayaquil y la Caleta Jambelí. (H., Horn. & Arellano H, 1990)

La Base Científica Pedro Vicente Maldonado es un centro de investigación operado por el Ecuador, se encuentra ubicada en la Isla de Greenwich en las Islas Shetland del Sur en la Antártida. Sus coordenadas geográficas son: 62° 26' 96" S, 59° 44' 54", con una altitud aproximada de 10 msnm. (INAE, 2013). La Estación fue inaugurada el 2 de marzo de 1990 en Punta Fort Williams de la bahía Discovery. Ecuador realiza estudios permanentes en la Antártida que recogen temas de fisiología humana, geología y oceanografía. (INAE, 2013)

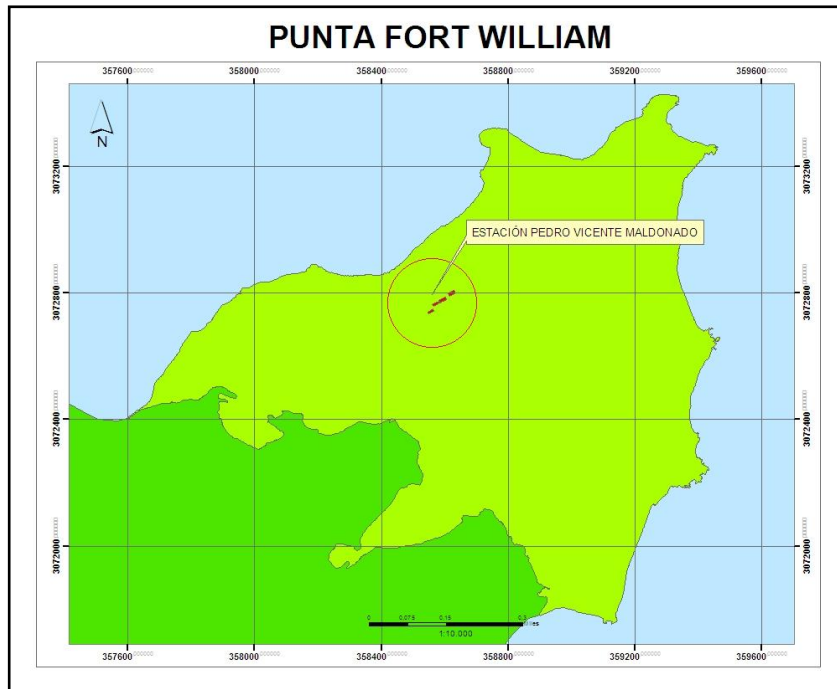


Figura 2. Ubicación de la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado
Fuente: Instituto Antártico Ecuatoriano, 2013.



Figura 3. Vista Panorámica de la Estación Pedro Vicente Maldonado
Fuente: Instituto Antártico Ecuatoriano, 2013.

3. METODOLOGÍA

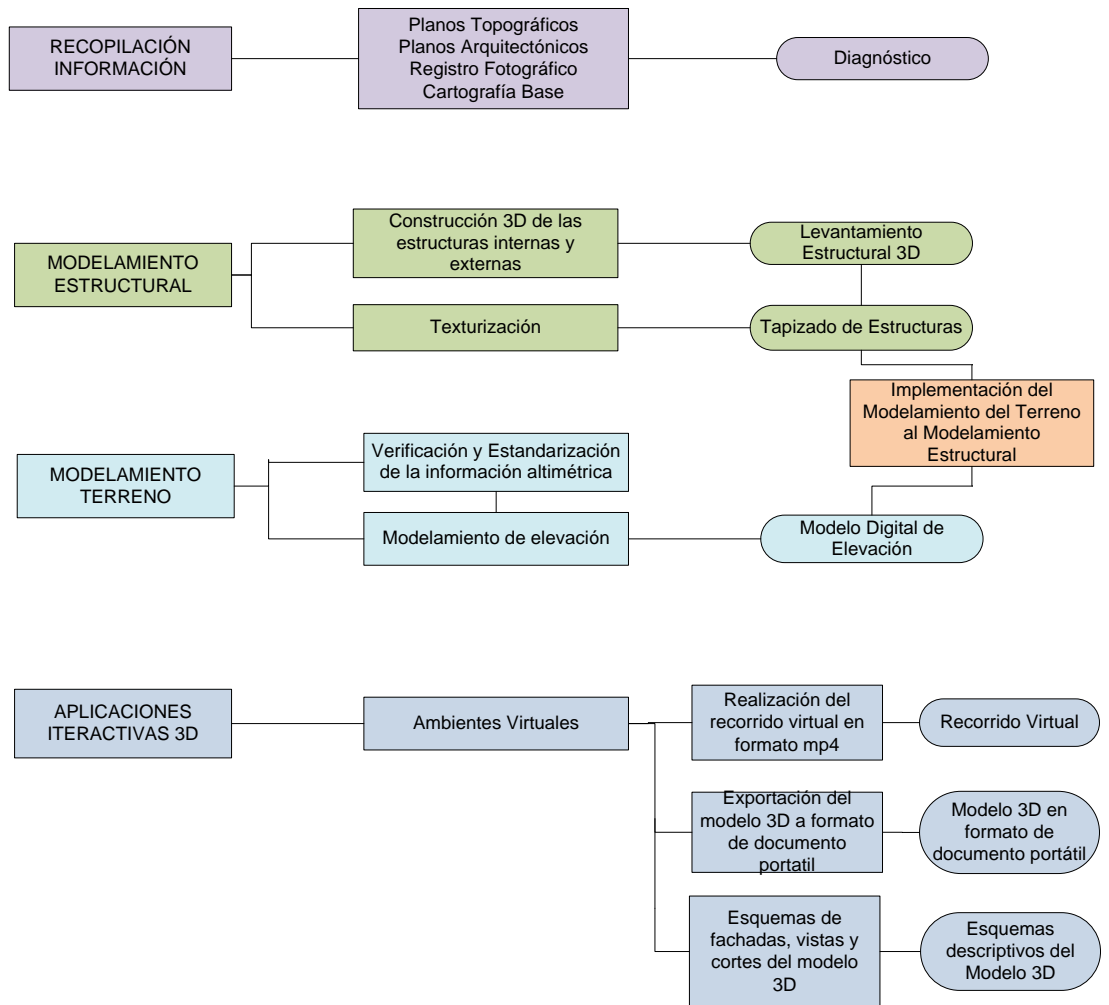


Figura 4. Metodología empleada para el Diseño virtual de la nueva Estación Científica “Pedro Vicente Maldonado”

3.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

La Escuela Politécnica junto al Instituto Antártico Ecuatoriano facilitaron los planos estructurales y topográficos de la nueva Estación Científica “Pedro Vicente Maldonado” con su respectivo registro fotográfico de las instalaciones ya existentes. Esta información se evaluó y analizó para los requerimientos del proyecto. El Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE) en conjunto con la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE realizó el proyecto “Consultoría para realizar los estudios de factibilidad y el diseño de infraestructuras y obras, para la Estación Científica Ecuatoriana Pedro Vicente Maldonado, localizada en el Continente Antártico” en el cual, se emitieron como producto final, los planos arquitectónicos y estructurales de

la nueva Estación. El presente modelamiento contempló como punto de partida los planos estructurales y topográficos del mencionado proyecto realizado por docentes del departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción DECTC de la Universidad de las Fuerzas Armadas, tanto para el modelamiento estructural de la Estación, como para el modelamiento del terreno.

3.2. MODELAMIENTO ESTRUCTURAL

Para la realización del Modelamiento Digital de la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado se utilizó el software libre Sketch Up de la corporación Google, el cual proporciona al operador una serie de herramientas amigables para el trazado de objetos y texturización de los modelos.

SketchUp permite importar información vectorial en formato CAD, manteniendo las medidas reales de los objetos a modelar.

Para el diseño de la Estación, se siguieron una serie de pasos, desde la importación de los planos, el texturizado de las superficies, hasta la elaboración del recorrido virtual en 3D para su presentación al Instituto Antártico Ecuatoriano

3.3. MODELAMIENTO TERRENO

Se creó un Modelo Digital del Terreno de la zona de influencia de la nueva Estación Científica “Pedro Vicente Maldonado” con información como: curvas de nivel y puntos acotados. Para la realización del modelamiento topográfico se utilizó el software SketchUP 8 Pro.

Para la realización del modelamiento del terreno de la zona de influencia de la Estación, fue necesario estandarizar la información altimétrica entregada por el Instituto Antártico Ecuatoriano, ingresando información de cotas a los atributos de los elementos gráficos obtenidos en formato CAD.

3.4. APLICACIONES INTERACTIVAS 3D

Se construyó un recorrido virtual de las instalaciones de la Estación Científica Ecuatoriana Permanente “Pedro Vicente Maldonado”. Para la elaboración de las diferentes realidades virtuales se exportaron los modelos 3D texturizados a lenguaje de modelado virtual (VRML). Los softwares utilizados fueron SketchUP 8 Pro y ArcScene 9.3.

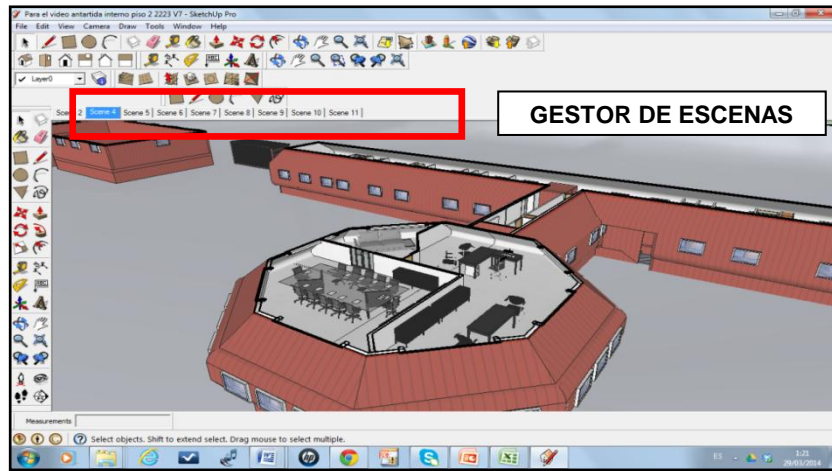


Figura 5. Utilización del gestor de escenas para el recorrido virtual

Además se incorporaron los ambientes virtuales en archivos de formato de documento portátil (PDF)



Figura 6. Documento PDF incorporado el modelo 3D de la Estación Científica Pedro Vicente Maldonado

Para una mejor representación de las instalaciones de la Nueva Estación, se realizó 19 esquemas digitales, los cuales contienen una descripción de las diferentes fachadas, cortes longitudinales y transversales de la nueva Estación Permanente Pedro Vicente Maldonado.



Figura 7. Corte Transversal Módulo Administrativo, Vivienda y Servicios



Figura 8. Corte Transversal Módulo Administrativo, Vivienda y Servicios

4. DIVULGACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO FINAL

El Ministerio de Defensa Nacional a través del Instituto Antártico Ecuatoriano (INAE), realizó el jueves 21 de noviembre de 2013, el II Taller de Información sobre Investigaciones Antárticas, en homenaje al Vigésimo Quinto Aniversario de la Presencia del Ecuador en el Continente Antártico. El presente proyecto se expuso a

los investigadores e Instituciones participantes del Taller. La conferencia estuvo compuesta por dos partes, una presentación en donde se indicó el proceso de construcción virtual de la Estación y la segunda parte se expuso el recorrido virtual final de la Estación. El video del recorrido virtual de la Estación se distribuyó entre los diferentes investigadores e Instituciones participantes del Taller, con el fin de incentivar a los nuevos científicos ecuatorianos y extranjeros a realizar sus respectivas investigaciones en las instalaciones de la Nueva Estación Pedro Vicente Maldonado.

5. PRODUCTO FINAL

- Un modelo digital de elevación, realizado en el software Arc Gis.
- Un modelo 3D texturizado de las instalaciones de la Estación Pedro Vicente Maldonado, realizado en el software libre SketchUp 2013.
- Un recorrido virtual de las instalaciones de la Estación, realizado en el software libre SketchUp 2013.
- (10) Esquemas de fachadas de las Instalaciones de la Estación, (5) planos de cortes longitudinales y (4) planos de cortes transversales de la Estación. Con un total de (19) planos de la Nueva Estación Pedro Vicente Maldonado.

6. CONCLUSIONES

- La creación del ambiente virtual de la Nueva estación proporcionará la presencia del Ecuador dentro del Sistema Antártico Internacional e impulsará las acciones de investigación y científicas que se realizan por parte de investigadores ecuatorianos y extranjeros dentro de la Estación.
- La conversión de modelos 3D a archivos PDF, permite la divulgación del producto de una manera viable, fácil y didáctica. A pesar de que el diseño del proyecto se realizó con un software libre el manejo del programa puede ser dificultoso para usuarios que no posean un conocimiento previo de software de construcción en 3D. Es así como por medio de esta conversión, se permitió el acceso al modelo al público en general.
- Los escenarios virtuales, constituyen una herramienta útil no sólo para la promoción turística sino para estudios futuros, ya que permiten acceder de una manera fácil y rápida al lugar mostrando las instalaciones y funciones de cada área de manera detalla.
- La precisión métrica del software depende de la precisión a la que el usuario quiera llegar. Sketchup ofrece información precisa sobre las medidas por medio del comando “Cuadro de control de valores”. El software permite

alcanzar una precisión métrica aceptable así como un alto nivel de detalle. Como resultado de esta característica del software se consiguió un diseño preciso y detallado de cada parte del sitio.

7. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

H., Horn. & Arellano H. (1990). El Sitio de instalación de la Estación Científica Ecuatoriana en la Antártida. Acta Antártica Ecuatoriana. *PROANTEC*. Ecuador.

INAE. (2008). Actividades del Ecuador en la Antártida Plan 2008-2009. Intercambio de información conforme a los Artículos III(1) y VII(5) del Tratado Antártico. *Instituto Antártico Ecuatoriano*. Ecuador.

INAE. (2013). *Estación Científica Pedro Vicente Maldonado*. Recuperado el 20 de Octubre de 2013, de <http://www.inae.gob.ec/>

INAE. (2013). *Misión, Visión y Lineamientos Estratégicos del Instituto*. Recuperado el 20 de octubre de 2013, de Instituto Antártico Ecuatoriano: <http://www.inae.gob.ec/sobre-inae/marco-de-orientacion.html>