



UNIVERSIDAD  
DE PIURA

REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
PIRHUA

# CALIBRACIÓN HIDRÁULICA DEL DESARENADOR SAN GABÁN II ANALIZANDO LOS MODELOS DE TURBULENCIA CON TELEMAC - 3D

Cecilia Ruiz-Venegas

Piura, agosto de 2017

FACULTAD DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería Civil

Ruiz, C. (2017). *Calibración hidráulica del desarenador San Gabán II analizando los modelos de turbulencia con TELEMAC - 3D* (Tesis de licenciatura en Ingeniería Civil). Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil. Piura, Perú.



Esta obra está bajo una [licencia](#)  
[Creative Commons Atribución-](#)  
[NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](#)

[Repositorio institucional PIRHUA – Universidad de Piura](#)

## Resumen

El desarrollo de la investigación consistió principalmente en analizar los cuatro modelos de turbulencia que se pueden ejecutar en el programa de modelación numérica Telemac- Mascaret. Para la modelación se utilizó el desarenador de San Gabán II. Para la calibración del modelo se utilizaron las velocidades obtenidas del modelo físico realizado en la Universidad de Piura en 1992.

El modelo numérico K-e logró representar las condiciones hidráulicas y sedimentológicas del desarenador San Gabán II comparando el cálculo de eficiencia con los valores teóricos del modelo físico con los resultados del modelo K-e.

Adicionalmente, se presenta una breve guía metodológica para la modelación con sedimentos utilizando la extensión del Telemac, Sysiphe.



UNIVERSIDAD DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA



“Calibración Hidráulica del Desarenador San Gabán II Analizando los modelos de turbulencia con Telemac- 3D”

Tesis para optar el Título de  
Ingeniero Civil

Cecilia Elifia Ruiz Venegas

Asesor: Dr. Ing. Jorge Reyes Salazar

Piura, Agosto 2017

# Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1 Hidrodinámica del fluido .....	3
1.1. Ecuaciones que gobiernan el comportamiento del fluido .....	3
1.1.1. Forma Integral de las ecuaciones de Navier-Stokes.....	3
1.1.2. Ecuaciones de Saint- Venant .....	11
1.2. Fenómeno de turbulencia.....	12
1.2.1. Definición de turbulencia .....	12
1.2.2. Modelos de turbulencia .....	14
Capítulo 2 Modelo hidráulico del desarenador de San Gabán II.....	25
2.1. Descripción del proyecto .....	25
2.1.1. Información general de la obra.....	25
2.1.2. Propósitos principales de la investigación en el modelo hidráulico.....	27
2.2. Resultados y evaluación del modelo hidráulico .....	27
2.2.1. Captación de agua.....	27
2.2.2. Captación de agua y funcionamiento de las estructuras aguas arriba del túnel de aducción.....	27
Capítulo 3 Modelación numérica del desarenador .....	31
3.1. Etapa de previa a la modelación .....	31
3.1.1. Recopilación y estudio de la información disponible.....	31
3.1.2. Representación del desarenador en AUTOCAD civil 3D .....	31
3.1.3. Conversión de formato en MATLAB.....	32
3.1.4. Creación de la malla en Blue Kenue .....	34
3.1.5. Preparación de archivos para TELEMAC 3D .....	36
3.2. Etapa de modelación.....	39
3.2.1. Descripción de los modelos de turbulencia .....	39
3.2.2. Comandos del CAS .....	43
3.2.3. Modelo 1: Constant viscosity .....	44
3.2.4. Modelo 2: Mixing lenght model.....	45
3.2.5. Modelo 3: Smagorinsky .....	47
3.2.6. Modelo 4: $k - \varepsilon$ model.....	47

3.2.7.	Ejecución del TELEMAC 3D .....	48
3.3.	Guía Metodológica de la modelación con sedimentos .....	49
3.3.1.	Carga en suspensión .....	49
3.3.2.	Archivo de dirección para la modelación de sedimentos en el Sysiphe.....	50
4.	Capítulo 4 Resultados de la calibración de los modelos de turbulencia .....	57
4.1.	Resumen de resultados para la Nave 1 .....	59
4.2.	Resumen de resultados para la Nave 2 .....	61
4.3.	Resumen de resultados para la nave 3 .....	64
4.4.	Resumen de resultados para la nave 4 .....	66
4.5.	Discusión .....	69
4.6.	Sustentación del modelo K- $\epsilon$ .....	70
	Conclusiones y Recomendaciones .....	73
	Bibliografía y Linkografía.....	75