



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



**MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS
MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO
DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN
LA PROVINCIA DE CAMANA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. SILVIA PARI ROQUE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

JULIACA – PERÚ

2025



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

**MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS
MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO
DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN
LA PROVINCIA DE CAMANA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. SILVIA PARI ROQUE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:



Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

PRIMER MIEMBRO

:



Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

SEGUNDO MIEMBRO

:



M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS

:



Dr. EFRAÍN PARILLO SOSA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

:

SANEAMIENTO AMBIENTAL – P22



RESOLUCIÓN DECANAL N° 334-2025-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 23 de mayo del 2025

VISTO: El expediente N° 2025- CU- 2365 presentado por el (la) Bachiller: **SILVIA PARI ROQUE** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **SILVIA PARI ROQUE**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA**, la misma que pertenece a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL** para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- * **1er Miembro** : Mgr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
- * **2do Miembro** : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTICULO SEGUNDO. – **RECONOCER** como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**.

ARTICULO TERCERO. – **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **SILVIA PARI ROQUE**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA** para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Miércoles 28 de mayo del 2025
- * **HORA** : 10:00 horas
- * **LUGAR** : Aula 306 - Pabellón de Hidráulica

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. OSCAR Y VIVIANE CALLA
DECANO (e)
C.I.P. 32730



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (s)



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1106-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 26 de setiembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 13416 por el señor (a): SILVIA PARI ROQUE quien solicita REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis), el PROVEIDO - N° 1067 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS) formato N° 066- 2024 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): SILVIA PARI ROQUE, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Franz Joseph Barabona Perales de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 066- 2024 aprobando el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA, Correspondiente a la línea de investigación SANEAMIENTO AMBIENTAL.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS), para la REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN, presentado por el señor (a): SILVIA PARI ROQUE, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA correspondiente a la línea de investigación SANEAMIENTO AMBIENTAL, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como ASESOR DE INVESTIGACIÓN al (a) la), Dr. EFRAIN PARILLO SOSA.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc
Archivo
dirección (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 790-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 13 de agosto del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU-09765, presentado el señor (a) SILVIA PARI ROQUE solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 792 - 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 96 -2024 del integrante del comité de investigación EPISA de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): SILVIA PARI ROQUE ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 96 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): SILVIA PARI ROQUE, para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental, con el Tema Titulado: **MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente Dr. **EFRAIN PARILLO SOSA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Parillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesada (a)



TESIS UANCV

MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	7%
2	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.gestiondelriesgo.gov.co Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.ufpso.edu.co Fuente de Internet	<1%
10	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1%

11 issuu.com



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	SILVIA PARI ROQUE
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71548239
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-4300-2028
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02416058
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7567-039X
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442876
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



Datos de investigación	
Línea de investigación	SANEAMIENTO AMBIENTAL – P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Arequipa Provincia: Camana Distrito: Camana RÍO OCOÑA Coordenadas: Latitud: -16.0233504 Longitud: -73.1324232 URL Maps https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=10iDwDJh50OOYRHvCxV9V4M7RhY92Wj0&usp=sharing</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Setiembre 2024 – Mayo 2025
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html Librería	<p>Ingeniería ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00</p> <p>Ciencias del medio ambiente https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08</p>



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Fritz Willy Mamani Apaza
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo SILVIA PARI ROQUE, identificado con DNI
Nro. 71548239, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
 Programa de Segunda Especialidad,
 Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico
denominada:

MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA
REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN DEL RÍO OCOÑA, EN LA
PROVINCIA DE CAMANA

Asesorado por: DR. EFRAIN PARILLO SOSA

Es un tema original.


Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.


Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 14 de JULIO del 2025


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A Dios por quien tengo vida. Sabiduría,
amor y fe.

A mi querido hijo Fabricio; a quien deje un
momento de lado y parte de su tiempo,
para lograr mi meta trazada, como
profesional.

A mi esposo Johan: quien en todo
momento me enseñó ser perseverante
durante mi formación y superación
profesional.

A mis padres y hermanos, quienes me
fortalecieron en momentos difíciles
dandome palabras de aliento que me
fortalecieron emocionalmente.



AGRADECIMIENTO

A Dios en primer lugar por abrir puertas para el don del servicio y darme sabiduría e inteligencia y el Don del servicio.

A la Universidad Andina Néstor Velásquez por darme la oportunidad de una especialización y así emprender trabajo de calidad.

A todos los docentes quienes aportaron todo lo relacionado a mi carrera profesional, que me dieron otra visión más para la labor de la ingeniera.



ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Análisis de la situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Objetivos de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación de la investigación	3
1.4.1. Justificación	3



- 1.5. Hipótesis 4
 - 1.5.1. Hipótesis general 4
 - 1.5.2. Hipótesis específicas 4
- 1.6. Variables 5
 - 1.6.1. Operacionalización de variables 5

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

- 2.1. Antecedentes de la investigación 6
 - 2.1.1. Antecedentes internacionales 6
 - 2.1.2. Antecedentes nacionales 8
 - 2.1.3. Antecedentes locales 9
- 2.2. Bases teóricas 9
 - 2.2.1. Hidrología 9
 - 2.2.2. Hidráulica 10
 - 2.2.3. La Cuenca Hidrográfica 11
 - 2.2.4. Modelación Hidrológica 12
 - 2.2.5. Comportamiento Hidrológico 12
 - 2.2.6. Modelación Hidráulico 12
 - 2.2.7. Comportamiento Hidráulico 12
 - 2.2.8. Sistema de Información Geográfica 13
 - 2.2.9. RÁSTER 14



2.2.10. ARCGIS 14

2.3. Marco conceptual..... 14

2.3.1. SIG 14

2.3.2. Precipitación 15

2.3.3. Escorrentía 15

2.3.4. Inundación 15

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación 16

3.1.1. No experimental..... 16

3.1.2. Cuantitativo..... 16

3.2. Nivel de la investigación 17

3.3. Población, muestra y muestreo..... 17

3.3.1. Población 17

3.3.2. Muestra..... 17

3.3.3. Muestreo..... 17

3.4. Técnicas e instrumentos de la investigación..... 18

3.5. Materiales y equipos 18

3.5.1. Materiales recopilado..... 18

3.5.2. Materiales de campo 18

3.5.3. Material de gabinete 19



3.6. Lugar de estudio 19

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados 21

 4.1.1. Información Meteorológica 21

 4.1.2. Análisis de consistencia de información hidrometereológica 23

 4.1.3. Análisis de histogramas 23

 4.1.4. Curvas de intensidad duración frecuencia (IDF) 24

 4.1.5. Balance hidráulico de la cuenca 33

 4.1.6. Mapas de riesgo 36

CONCLUSIONES..... 37

RECOMENDACIONES 40

BIBLIOGRAFÍA 41

ANEXOS 43



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables de la investigación	5
Tabla 2 Localización Geográfica de la Estación Mariano Nicolás Valcárcel.	21
Tabla 3 Caudales Máximos 24 horas, 1978-2018.....	22
Tabla 4 Láminas para diferentes frecuencias.	25
Tabla 5 Relaciones a la duración de la lluvia de 24 horas.	25
Tabla 6 Caudales máximos anuales para diferentes tiempos de duración de lluvias. ...	26
Tabla 7 Intensidades de lluvia para diferentes tiempos de duración.....	27
Tabla 8 Datos del análisis de regresión potencial PR= 02 años.	27
Tabla 9 Resultados del análisis de regresión potencial PR= 05 años.	28
Tabla 10 Resultados del análisis de regresión potencial PR= 10 años.....	28
Tabla 11 Resultados del análisis de regresión potencial PR= 25 años.....	29
Tabla 12 Resultados del análisis de regresión potencial PR= 50 años.....	29
Tabla 13 Resultados del análisis de regresión potencial PR= 100 años.....	30
Tabla 14 Resumen de aplicación de regresión potencial.....	30
Tabla 15 Datos derivados del ajuste de regresión potencial, en relación con periodos de retorno y el parámetro constante de regresión.	31
Tabla 16 Intensidad, Duración y Frecuencia para la estación Meteorológica.	32
Tabla 17 Resumen de parámetros hidráulicos máximos.	35
Tabla 18 Resumen de áreas inundadas y parámetros hídricos.	35



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo Hidrológico	10
Figura 2 Ubicación del proyecto.....	20
Figura 3 Histograma, Serie Histórica De Caudales Máximos Anuales.....	24
Figura 4 Curvas Intensidad Duración y Frecuencia (CURVAS IDF)	33
Figura 5 Tabla de parámetros hidráulicos	34



RESUMEN

El estudio hecho contempla los efectos de las lluvias fuertes en dos días sobre la conducta del río Ocoña, con el fin de delimitar las zonas que están en peligro de ser sumergidas por el río Ocoña dentro de la región de Mariano Nicolás Valcárcel. Se analizaron y se contemplaron los datos de precipitación, a través de las diferentes herramientas existentes en estadística que posibilitan distinguir varios lapsos temporales de retorno (2; 5; 10; 25; 50; 100 años). Se ejecutó el procedimiento de tratamiento de datos con el software Hec-RAS, y se obtuvo información de 614.39 m³/min en base a un lapso de retorno de 02 años, 993.43 m³/min en base a un lapso de retorno de 05 años, 1244.38 m³/min en base a un lapso de retorno de 10 años, 1561.46 m³/min en base a un lapso de retorno de 25 años, 1796.69 m³/min en base a un lapso de retorno de 50 años, 2030.18 m³/min en base a un lapso de retorno de 100 años. Para ejecutar el procedimiento de modelación hidrológica del río Ocoña, hay varias nociones y teorías que posibilitan la base de la temática como: El lapso hidrológico, la representación de las precipitaciones mediante hidrogramas, el análisis estadístico de los océanos y el uso del programa Hydro esta para concebir los cambios de las propiedades de distribución, administración del sistema de mapeo y análisis espacial como es el caso del programa ArcGis, HecGeoRas, administración de las propiedades de programa de modelación HEC-RAS, empleamos la estación meteorológica alrededor de la cuenca y luego analizamos. Para la representación hidráulica y la simulación del espacio en cuestión se usó el programa HEC-RAS y la extensión de ArcGis, el HecGeo Ras, que dio como hallazgos un mapa de inundación que representa la zona inundada por el río Ocoña.

Palabras claves: Modelación Hidrológica, Inundaciones, Periodo de retorno



ABSTRACT

The study includes the effects of heavy rains over two days on the behaviour of the Ocoña River, in decree to delimit the areas that are in threat of being submerged by the Ocoña River within the Mariano Nicolás Valcárcel region. Precipitation data were analysed and considered through the different existing statistical tools that make it possible to distinguish different yield times (2; 5; 10; 25; 50; 100 years). The data treatment procedure was executed with the Hec-RAS software, and information was obtained of 614.39 m³/min premised on a returning span of 02 years, 993.43 m³/min based on a returning span of 05 years, 1244.38 m³/min based on a returning span of 10 years, 1561.46 m³/min based on a return span of 25 years, 1796.69 m³/min based on a return span of 50 years, 2030.18 m³/min based on a return span of 100 years. In order to execute the hydrological modelling procedure of the Ocoña River, there are various notions and assumption that make possible the basis of the subject this as: The hydrological span, the precipitation hydrographs, the statistical scrutiny of the oceans and the use of the Hydroesta program to envisage the changes in the distribution properties, administration of the geographical intelligence system thus as the ArcGis broadcast, HecGeoRas, administration of the properties of the HEC-RAS modeling program, we use the meteorological station around the basin and then we analyze. For the hydraulic representation and the simulation of the space in question, the HEC-RAS broadcast and the ArcGis extension, HecGeo Ras, was used, that resulted in a flood map that represents the area flooded by the Ocoña River.

Keywords: Hydrological Moulding, Floods, Return time



INTRODUCCIÓN

En el país peruano, el régimen del agua es una cuestión que crece día a día, ya que su carencia en cantidad, calidad y ocasión es más perceptible, y esto se nota en los ríos que fluyen en la costa del país. Para ilustrar, dentro de la agricultura la entrega de agua se encuentra en proporciones reducidas; lo cual incide la elaboración de alimentos. Las zonas altas andinas es posible observar con claridad la acción del cambio climático, esto provoca alteraciones en el patrón de la atmósfera y genera una desglaciación y una contaminación por el efecto de los negocios industriales. Es por esto que la dificultad del futuro en el Perú será cómo disponer del agua y también cómo optimizar la utilización de este recurso, si no hay una solución en el presente, se podrían generar luchas por el acceso al H₂O.

Uno de los motivos que puede decirse acerca de la escasez de agua, es los malos hábitos de administración integrada de la cuenca, por la falta de estudios técnicos. Estos no permiten prever el comportamiento de los océanos a lo largo del tiempo, lo que puede ocasionar inundaciones o insuficiencia de agua, situación frente a lo que la población carecería de preparación.

El trabajo hidrológico de la tesis se enfoca en analizar la cuenca del río Ocoña, ubicados en el municipio de Mariano Nicolás Valcárcel, dentro de la provincia de Camaná, destinada a la obtención de un diagnóstico de la disponibilidad de agua, delimitación de la cuenca, análisis de la precipitación, máximo flujo, elaboración de cartografía de inundaciones (Profundidad hídrica) y de velocidad de la corriente. Luego, se tocaron los apuntes y sugerencias necesarios.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Análisis de la situación problemática.

Tiene un área de 15998,13 m²; La cuenca de Ocoña está ubicada en la costa atlántica, donde se une con el océano Pacífico. El río Ocoña posee una extensión de 275 kilómetros, desde los sectores elevados del sur de Ayacucho, además de las provincias de La Unión y Condesuyo, en la ciudad de Arequipa, hasta su interrelación con el Ocoña. Tiene una influencia sobre dieciséis mil ha, donde habitan más de setenta mil personas, más de cuatro mil familias que utilizan el agua en forma de camarones, y se encuentran distribuidas en diecisiete mil ha, cinco provincias de ambos territorios.

El inconveniente surge debido a la necesidad de conocer las últimas actualizaciones de la conducta hidrología e hidráulica, además del aporte de contribución de los afluentes que desembocan en el río Ocoña, identificar las espacios críticos y puntos sensibles susceptibles de inundación, y analizar el potencial hidráulico de la cuenca para concebir nuevos proyectos de administración y control de la magnitud y calidad de dicho potencial. Debido a eso, HEC-RAS, con



el software que tiene, nos posibilita determinar las áreas de riesgo hídrico y espacios habitables en base al trío de agua y velocidad de desplazamiento, además del potencial hídrico, "encima en la región de Mariano Nicolás Valcárcel". Las lluvias fuertes son acontecimientos naturales relacionados a la órbita terrestre, y que han sido observados en el curso de la historia de la geología del planeta rojo y en el presente ocasionan muchos daños que pueden afectar las actividades de las personas, que en potencia representan un peligro para las personas y sus bienes considerando los perjuicios materiales, de infraestructura, cambios en el ecosistema y pérdidas de individuos.

1.2. Planteamiento del problema.

1.2.1. Problema general

¿En qué medida la modelación hidrológica reduce los daños causados por la inundación, en río Ocoña, con los programas HEC-RAS Y HIDROESTA, ¿aplicando sistemas de información geográfica?

1.2.2. Problemas específicos

- 1) ¿En qué grado la información pluviométrica e hidrométrica en periodos de máximas avenidas en el río Ocoña se asocia al riesgo de inundaciones?
- 2) ¿Cómo ayuda el modelo hidráulico HIDROESTA en relación a los caudales máximos anuales y los parámetros hidráulicos para prevenir riesgos a inundaciones en el río Ocoña?
- 3) ¿Cómo asociar los niveles de inundación aplicando el modelamiento hidráulico para flujos con régimen permanente mediante el HEC-RAS en el río Ocoña?



1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. *Objetivo general*

Correlacionar mediante un modelo hidrológico la reducción del impacto de inundación, en el río Ocoña, con los programas HEC-RAS Y HIDROESTA, aplicando sistemas de información geográfica.

1.3.2. *Objetivos específicos*

- 1) Medir la información pluviométrica e hidrométrica en periodos de máximas avenidas en el río Ocoña y asociarla al riesgo de inundaciones.
- 2) Asociar las máximas avenidas aplicando el modelamiento hidrológico con el programa HIDROESTA, y comparar los resultados con información de caudales máximos anuales registrados en el río Ocoña.
- 3) Correlacionar los niveles de inundación aplicando el modelamiento hidráulico para flujos con régimen permanente mediante el HEC-RAS en el río Ocoña.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. *Justificación*

La propagación de la ciudad dentro del Distrito de Mariano Nicolás Valcárcel, ha generado que en los límites del río Ocoña: se intensificaron los procesos de urbanización, se crearon vías, se establecieron áreas de recreación, se cultivó tierra y se presentaron otras situaciones de peligro ante las posibles inundaciones



que pueden afectar a los habitantes. A partir de los aspectos antes mencionados y considerando que en el presente se han implementados diversos métodos que posibilitan la simulación de estos eventos, con dicho fin se hizo uso el software HEC-RAS, con el objetivo de identificar áreas inundables y así implementar medidas de protección requeridas.

1.5. Hipótesis

1.5.1. *Hipótesis general*

La modelación hidrológica mediante los programas HEC-RAS Y HIDROESTA en el río Ocoña, determina los factores de riesgo que permita ubicar los puntos de inundación en la población y Reducir los daños a un 50%.

1.5.2. *Hipótesis específicas*

- 1) La información pluviométrica e hidrométrica en periodos de máximas avenidas, determinara los puntos de riesgo a inundaciones del cauce, en épocas de avenidas.
- 2) La modelación hidrológica con el programa HIDROESTA, permitirá un análisis adecuado del comportamiento hidrológico determinando los factores de riesgo para evitar el desborde del río sobre todo en las zonas más críticas a inundarse.
- 3) La aplicación del modelamiento hidráulico para flujos con régimen permanente nos ayudara a reducir los daños causados por el impacto de inundación en un grado significativo.



1.6. Variables

1.6.1. Operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de variables de la investigación

			INDICADOR	MEDICIÓN	INSTRUMENTOS
VARIABLES		DIMENSIONES	Área de la cuenca	Km ²	Software Arguis
Variable Independiente	Cuenca hidrográfica	Características geomorfológicas	Topografía de la cuenca	Coordenadas UTM	Estación total, GPS entre otros.
			Precipitación	mm	Solicitud
	Ciclo hidrológico		Escorrentía	m ³ /s	Software HIDROESTA
			Evapotranspiración	mm/día	
Variable dependiente	Capacidad hídrica y zonas de alto potencial de inundación	Modelación Hidrológica	volumen de agua	m ³	Software HEC-RAS
			Tirante hidráulico	m	Software HEC-RAS
			Velocidad de flujo	m/s	Software HEC-RAS



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. *Antecedentes internacionales*

En el estudio de investigación que presentaban López y Delgado (2009) Dentro de esta investigación se creó un modelo hidrogeológico, en la subcuenca Lempa Alto, lo cual describe una estimación de flujos, en las diferentes corrientes de la subcuenca. Este paradigma se basa en un procedimiento que usa el programa ArcGis. El propósito es disponer de un instrumento que genere información sobre la disponibilidad de agua, de esta forma, fortalecer la selección de medidas de los diferentes órganos de la asociación. El primer paso es una investigación de los hechos relacionados con la zona que se está analizando, intentando ser importante. Se exponen los cimientos de la teoría, en los que se basa y se apoya nuestra hipótesis, para lo cual se hizo una investigación de ellos previo a abordar cómo se desarrolla la metodología del modelo hidrológico. El siguiente paso fue la elaboración de un modelo hidrológico en la submencua lempa alta, para el estudio. Además, se efectuaron investigaciones acerca de las lluvias y flujos contabilizados por la estación del Citalá, a fin de hacer una estimación de la calidad de los datos,



se experimentó también las evaporaciones de la zona y se obtuvo el escurrimiento de la zona. La derivada del modelo fundamentado en la experiencia, materializada en fórmulas que permiten calcular los flujos monetarios y anuales estimados, se obtuvo a través de un acopio de información de múltiples regresiones lineales, los datos que se analizaron para conseguir la formula, son los datos de flujos que se obtuvieron a partir del modelo general. Cada mes tiene características distintas, de modo que se creó una formula por mes que se basa en la conducta de cada mes. Se desarrolla una revisión de los resultados, comparando los datos de flujo real registrados en la estación del Citalá con los obtenidos a través de fórmulas y otras fuentes de información que se obtienen con el modelo espacialmente distribuido, todos los datos están detallados, y se hace una comparación de las distinciones más pequeñas, de modo que se asegura la precisión y la proximity del método basado en observación y distribución geográfica. Con el prototipo hidrológico que se encuentra espacialmente diseminado, tenemos un instrumento que es muy utilizado en la actualidad, si en el futuro se pretendiera realizar un Planamiento hidrológico dentro del territorio en cuestión. En el capítulo final de la serie tratamos los tópicos en general sobre el ordenamiento del territorio, esto implica una priorización de áreas dentro del cuenca en cuestión, entre otras particularidades. Se estableció un orden de importancia para las microcuencas que se encuentran dentro de la cuenca Lempa Alto, en función del caudal de agua que hacen, y otras variables que se consideran importantes en el estudio, como es el área de árboles y los lugares con contaminación. La ordenación de las microcuencas se establece en base a categorías en; alta, media, baja y muy baja, con el fin de preservar las que tienen mayor importancia.



2.1.2. Antecedentes nacionales

El estudio que hizo Zubieta (2013) acerca de la manera en la que la precipitación que se localiza a través de satélite como input para modelos de hidrología es una alternativa atractiva en las zonas en donde no hay información oficial o no se han observado con exactitud. Estas cifras han sido cruciales en particular para los estudios de hidrología de la cuenca del Amazonas en el país brasileño. En la actividad, la recolección de lluvia por satélite ha sido utilizada con el fin de examinar la fiabilidad de un modelo de precipitación y escurrimiento. Los productos de lluvia extraídos de los datos de satélite (TMPA V7, CMORPH y PERSIANN) fueron usados como coercitivos para los modelos de caudales en un día usando el modelo hidrológico de grandes ejes MGB – IPH, para el intervalo temporal de 2003 a 2009. Se recopilaron cifras de cantidad de 13 hidrometrías que se encontraban documentadas en el observatorio ORE-HYBAM. Las conclusiones de la investigación insinúan que el producto TMPA V7 es más distintivo que los diferentes y es posible utilizarlo para contribuir a la elaboración como base de un análisis hidrológico de la cuenca del Amazonas en Perú, lugar en el que es utilizado como producto de comparación. A pesar de ello, los análisis indican una influencia en contra en las subcuencas de la parte septentrional y meridional de la cuenca del Amazonas de Perú, particularmente en la manera de entender la magnitud y etapa de fenómenos máximos, lo cual demuestra la complejidad de modelar hidrogramas encontrados en zonas próximas a la superficie terrestre, caracterizadas por precipitaciones estimadas mediante satélite y reconocidas por presentar una escasa variación estacional.



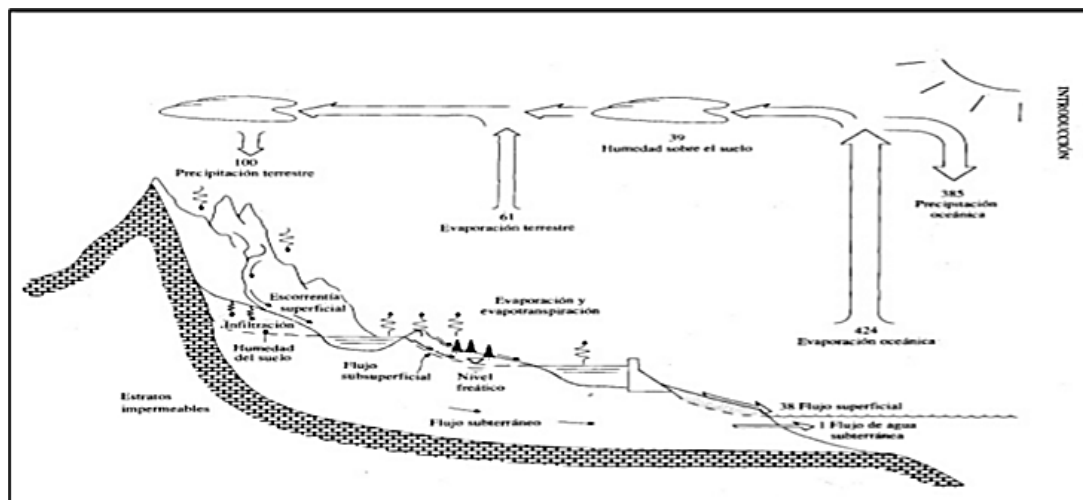
2.1.3. Antecedentes locales

En el escrito de Zea (2016), su labor se apoya en dos ejes principales para la preparación de cartografía de vulnerabilidad: el análisis de los flujos más altos para diversas franjas temporales de retorno y la simulación de la manera en la que fluyen los desbordes de agua para esas franjas temporales. El modelo hidrológico HEC-HMS fue usado para calcular la mayor corriente que posee la cuenca del río Ayaviri, el modelo se basa en el registro de precipitación de veinticuatro horas a diferentes tiempos de retorno, y por métodos de probabilidad. Para la realización del estudio acerca de la hidráulica y la representación en el espacio se mezcló el software de simulación hidráulica empleando HEC-RAS y la integración de HEC GeoRAS en el entorno ArcGIS, el producto de este fue la generación de cartografía de zonas inundables que están georreferenciado en el espacio, para una configuración de flujos que tiene cinco, diez, veinte, cincuenta y setenta años.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Hidrología

La hidrología se considera un campo científico que analiza el agua: su origen, circulación, distribución planetaria, propiedades fisicoquímicas e interacción con el entorno natural, entre otras. (Villón, 2002).

Figura 1*Ciclo Hidrológico*

Nota. Extraído de Hidrología ejecutada (1994): Detalla que del agua pluvial global, el 61% se pierde por evapotranspiración y el 39% emigra a océanos vía escorrentía superficial (38%) y freática (1%).

En el análisis de lluvia es habitual no tener en cuenta los componentes de evaporación y transpiración, ya que su influencia es valorada como casi nada en el lapso de contemplación ($P=Esc+inf$). La cantidad de procesos que regulan el agua y también la magnitud de su aproximación varía ampliamente, dependiendo del modelo hidrológico particular que se utiliza para describir una cuenca. (Maidment y Mays, 1994, pág.03)

2.2.2. Hidráulica

La hidráulica es la especialidad de la física que se ocupa de examinar la conducta y la movilidad de los fluidos. Los fluidos se identifican por ser las características más importantes de la física, la falta de singularidad, que quiere decir que se adaptan a la geometría del envase donde se depositan. Y la falta de entendimiento, que se trata de que los fluidos se oponen a ser compactados a pesar



de las circunstancias de la física. De todo esto se deriva lo que se conoce como ley o principio de Pascal, el cual manifiesta: "la fuerza del fluido no comprendida y que se encuentra en estabilidad dentro de un contenedor con paredes indeformables, se distribuye con igual intensidad en cualquier dirección y puntos del fluido.

La hidráulica se divide en dos ramas más, la primera tiene como objetivo estudiar los cuerpos de agua en su estado de reposo, la segunda tiene como objetivo estudiar la conducta que tienen los fluidos cuando están en movimiento. A fin de ello tiene en cuenta las particularidades de los fluidos que tienen la calidad de la viscosidad, la fuerza de cohesión, la adherencia y el capilaridad. (Villón, 2002, pág. 153)

2.2.3. La Cuenca Hidrográfica

La cuenca de evacuación de una corriente es el sector de la superficie donde todos los fluidos vertidos a causa de la precipitación se mezclan para transformarse en un único chorro de agua. Todos los flujos de agua están definidos por una cuenca en específico, y para cada sección de su trayecto existe.

A. Cuencas pequeñas

Es el recipiente que cumple con las lluvias de gran magnitud y de corto tiempo, y en el que las características fisionómicas (la clase del suelo y su vegetación) son más relevantes que el curso de agua. Se cree que una cuenca es de tamaño reducido si su superficie varía de unas pocas Has hasta 2 Límites, que se considera que son 250 [km]^2 para los propósitos de la práctica. No es necesario examinar de la misma manera una cuenca de tamaño pequeño o grande. Para una pequeña cuenca, la magnitud y la variedad de su escurrimiento están



determinadas por las propiedades del suelo, de modo que, el análisis hidrológico se debe dirigir hacia la cuenca en cuestión, para una gran cuenca, el efecto de preservación del río es muy importante, de modo que se debe prestar atención a las particularidades de su cuenca.

B. Cuencas grandes

Es el espacio con características fisiográficas predominantes (en dirección, pendiente, altura, área y río). Se cree que una cuenca es grande cuando su tamaño es superior a 250 [km]^2 . (Villón Bejar, Hidrologia, 2002, pág. 22).

2.2.4. Modelación Hidrológica

2.2.5. Comportamiento Hidrológico

Se refiere a la conducta de los océanos sobre la tierra, a su llegada, circulación y distribución, y tiene una influencia acerca del entorno natural y los organismos que lo habitan. (CICESE, 1962)

2.2.6. Modelación Hidráulico

La representación hidráulica tiene la capacidad, a partir de las corrientes de entrada, de estudiar la conducta hidráulica de un río, en condiciones de funcionamiento habituales o extremas, y ofrece información sobre la altura del agua, su magnitud, su velocidad, sus zonas de inundación, etc (Solis & Oreamuno, 1991)

2.2.7. Comportamiento Hidráulico

Se refiere al movimiento del fluido respecto a sus flujos y alturas, las potencias de desplazamiento, las alteraciones en la base por erosión y por

sedimentación, asimismo la capacidad en el traslado de despojos y las ofensivas contra los límites.. (Silva Medina, 2002)

2.2.8. Sistema de Información Geográfica

Se considera un SIG como una agrupación de datos, herramientas y métodos concebidos para trabajar en conjunto y de manera lógica, con el fin de aprehender, conservar, analizar, cambiar y procesar la información netamente geográfica considerando sus particularidades, esto a fin de conseguir varios objetivos. El SIG es una novedosa herramienta a disposición de los interesados en este tema con la finalidad de gestionar y examinar información del universo, y se creó debido a la necesidad de tener una información con objeto de superar inconvenientes y elucidar cuestionamientos. (Velasquez, 2004)

La creación de datos

Las nuevas herramientas de SIG hacen uso de datos en forma de digital, y hay muchos métodos utilizados para forjar contenido informativo en soporte digital. El procedimiento más tradicional es la transformación digital, empleando un boceto impreso o información de respaldo obtenida en el terreno se transforma a una forma digital a través del uso de plataformas de diseño por computadora con funciones para la georreferenciación. (Olaya, 2014)

Los sistemas de información geográfica que se especializan en el tratamiento de datos en forma de vector son más demandados en el comercio. Sin embargo, los SIG raster sumamente reconocidos en investigaciones que requieren la creación de niveles ininterrumpidos, fundamentales para los eventos no individualizados (por ejemplo, la distribución de las temperaturas, el lugar donde se



encuentran las especies marítimas, o el análisis geológico, entre otros). (Olaya, 2014)

2.2.9. RÁSTER

El prototipo ráster segmenta una zona de análisis mediante la agrupación de las cuadrículas que se ejecutan en una sucesión específica. Todas las celdas poseen un valor significativo que se cree que es particular de la zona que está encerrada por la misma, por lo cual se supone que el modelo de superficie se extiende por el conjunto de lugares.

2.2.10. ARCGIS

Consiste en una reunión de herramientas que posibilitan la exhibición y administración de datos del territorio, y que poseen una estructura extensible a través de la cual es posible introducir nuevos provechos. (Olaya, 2014).

El término impacto denota los efectos de una acción que altera positiva o negativamente el entorno o sus componentes; en proyectos constructivos, son los cambios sobre el ambiente, sociedad y economía. En este estudio, se realizarán tres evaluaciones: ambiental, social y económica. (Libera, 2007)

2.3. Marco conceptual

2.3.1. SIG

SIG es una colección de software y hardware específica que se utiliza para adquirir, conservar y emplea información cartográfica. (Olaya, 2014).



2.3.2. Precipitación

Se denomina precipitación a toda manifestación de agua que, creada en las nubes, se precipita hacia la superficie del globo terráqueo según este concepto, la lluvia, la granizada, el granizo y la nieve son diversas manifestaciones de la precipitación producida. (Chereque, 1994).

2.3.3. Escorrentía

El agua total que se estima para un período específico en una determinada zona de un río es contabilizada. (IGME, 2010).

2.3.4. Inundación

La formalidad de las inundaciones: es una "elevación del agua por encima del piso de su cuenca". En esta ocasión, el término "normal" se interpretará como la subida de la capa de agua que no provoca ningún daño, es decir, una inundación implica un nivel fluvial superior al habitual, de modo que es posible que se genere algún tipo de pérdida. (Salas Salinas & Jimenez Espinoza, 2004)



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

En este trabajo se llevó a cabo el tipo de diseño de investigación seleccionado: No experimental, (cuantitativo).

3.1.1. *No experimental*

La palabra "no experimental" se utiliza porque se analizará el problema y se observará la conducta hidrológica en el área de estudio, en su estado natural para luego realizar un estudio posterior.

3.1.2. *Cuantitativo*

Se le indica "CUANTITATIVO" puesto que emplea la recopilación de datos con el fin de verificar hipótesis, utilizando la cuantificación de datos y la evaluación estadístico, a fin de fijar cómo se comportan y de evidenciar teorías.

En función de la extensión de su duración, "ESTUDIO TRANSVERSAL", se puede definir como un estudio "Transversal" ya que se examina información de



diferentes variables recolectadas en un periodo de tiempo sobre una muestra o subconjunto de personas predefinido.

3.2. Nivel de la investigación

El estudio se clasifica como investigación: Relacional

Se denota "relacional" puesto que se utilizarán análisis basados en estadística.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

La población seleccionada corresponde a la cuenca baja del río Ocoña, del distrito de Mariano Nicolás Valcárcel.

3.3.2. Muestra

Se eligió la zona como muestra representativa de la localidad de Secocha.

3.3.3. Muestreo

Se entiende como un muestreo no basado en probabilidad.

- ✓ Dimensión de las Subcuencas, con apoyo de percepción remota y planos cartográficos.
- ✓ Sectores Susceptibles a anegamientos recientes.
- ✓ Puntos de lugar de origen y zonas de desembocadura mediante los cuales se van generando los ríos.
- ✓ Sectores con afectaciones documentados por avenidas pico.



3.4. Técnicas e instrumentos de la investigación

En el marco de este estudio se colectaron las siguientes variables.

Técnicas

Observación, medición y explicación

3.5. Materiales y equipos

Se incorporaron los materiales que se enumeran a continuación:

3.5.1. *Materiales recopilado*

- Mapas Nacionales a escala oficial del Instituto Geográfico Nacional.
- El boceto de las pendientes de nivel en escala.
- Cartas de tipo SHQ del MINEDU.
- La información sobre las precipitaciones más altas de las terminales de Ocoña, suministrada por ANA.
- Localización de las coordenadas por GPS.

3.5.2. *Materiales de campo*

- Navegador GPS de GARMIN
- Estación de medición total
- Prismas
- Winchas que tienen 100 metros, 50 metros.
- Cámara fotográfica de pantalla.
- Sogilla, pita, hitos y atomizador.



3.5.3. Material de gabinete

- Computadora
- Dispositivo de impresión
- Programas (AutoCAD CIVIL 3D, HEC-RAS, extensión HEC-geoRAS, ArcGIS, Word, Excel, PowerPoint, Hidroesta2 y Google Earth).

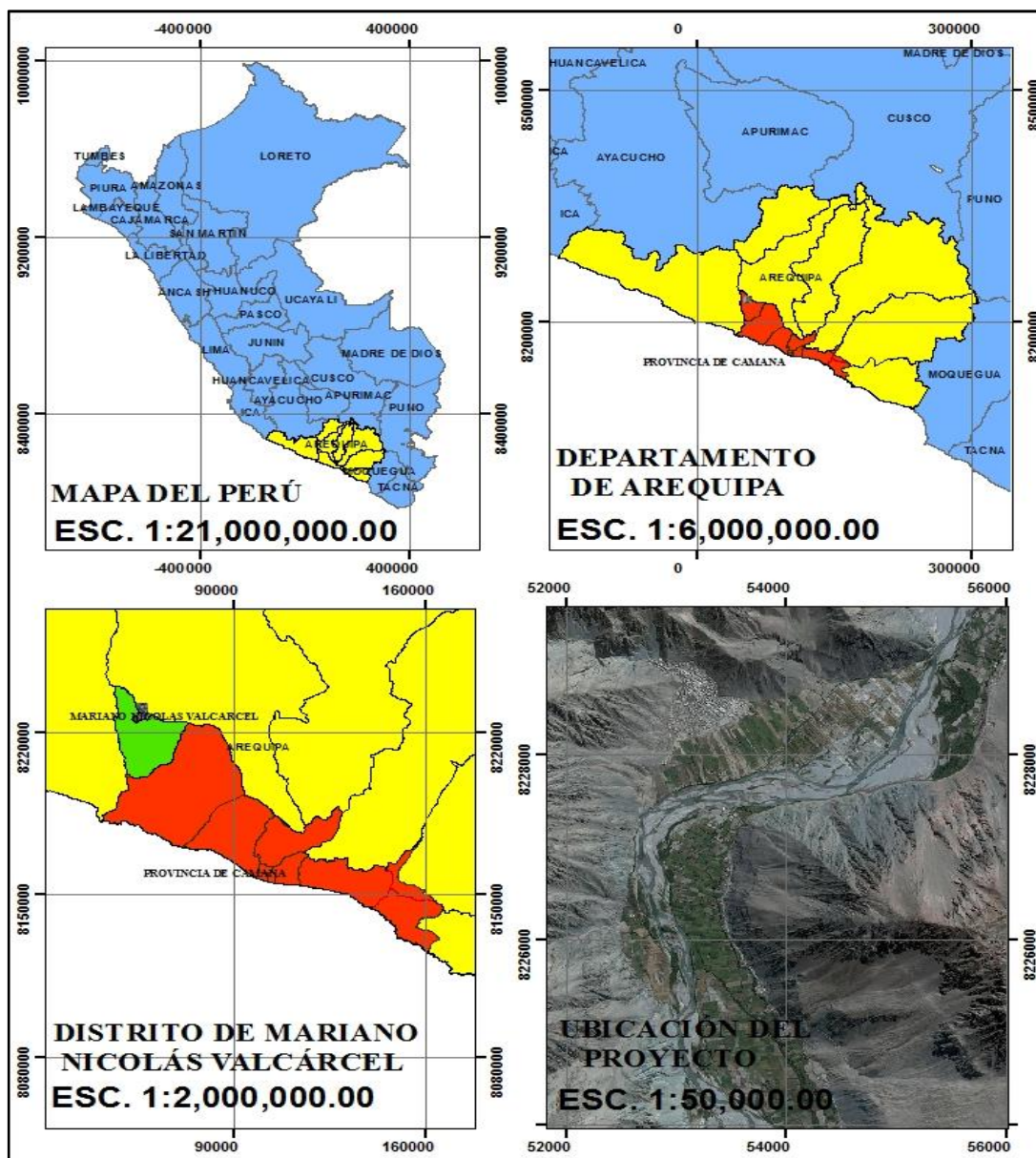
3.6. Lugar de estudio

La cuenca del río Ocoña manifiesta la siguiente localización geográfica.

Departamento	:	Arequipa
Provincia	:	Camana
Distrito	:	Mariano Nicolás Valcarcel
Altitud	:	334.61 msnm
Coordenadas UTM WGS84		
Oeste	:	O 73°8'10,03"
Sur	:	S 16°4'41,74"
Región Natural	:	Costa.

Figura 2

Ubicación del proyecto





CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Resultados

4.1.1. Información Meteorológica

La información respecto a la lluvia ha sido obtenida a partir de las zonas de observación meteorológica bajo la administración del ANA, en la ciudad de Mariano Nicolás Valcárcel. Se obtuvo información sobre las alturas de agua más altas en 24 horas de la estación de Ocoña documentada desde el año 1978-2018. La cual es una información fundamental para el estudio de la hidrología de modo que se generen series de tiempo de interés para múltiples lapsos de retorno.

Tabla 2

Localización Geográfica de la Estación Mariano Nicolás Valcárcel.

ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (msnm)	AÑOS REGISTRO
Mariano Nicolás Valcárcel	O 73°8'10,03"	S 16°4'41,74"	334.61	41

Nota. Registro de caudal máximo 24 horas anual.



Tabla 3

Caudales Máximos 24 horas, 1978-2018.

AÑOS	CAUDAL
	MÁXIMO (M3/S)
1978	285
1979	652.3
1980	955.5
1981	720
1982	627
1983	700
1984	1500.8
1985	800.3
1986	154.2
1987	100
1988	930
1989	300
1990	48
1991	100
1992	1200
1993	1000
1994	1000
1995	600
1996	175
1997	117
1998	450
1999	87
2000	650
2001	1000
2002	600
2003	1200
2004	1480
2005	1325
2006	1700
2007	650
2008	730
2009	740
2010	680
2011	1117
2012	110
2013	1110

2014	453
2015	597
2016	640
2017	308.3
2018	486.7

Nota. Tomado de ANA -Administración Local de Agua Ocoña

La tabla revela un volumen total de 0.648 m³ en bolsas de cemento; 0.503 m³ en alambres; 0.050 m³ en clavos; 0.295 m³ en plásticos; 0.093 m³ en bolsas de yeso; y 0.422 m³ en madera; Para Epps utilizados: 0.097 m³; materiales biocontaminados: 0.034 m³; envases: 0.049 m³; residuos de papel: 0.009 m³; y desechos orgánicos: 0.068 m³.

4.1.2. Análisis de consistencia de información hidrometeorológica

Los análisis de consistencia tienen la capacidad de exhibir, alterarse y salir de los errores constantes y aleatorios que se hallan en las series hidrometeorológicas. En el cual la antología debe ser uniforme, constante y segura. Para el presente se han hecho las observaciones visuales de hidrogramas, se han hecho los análisis acumulados comparativos y se han hecho los cálculos estadísticos.

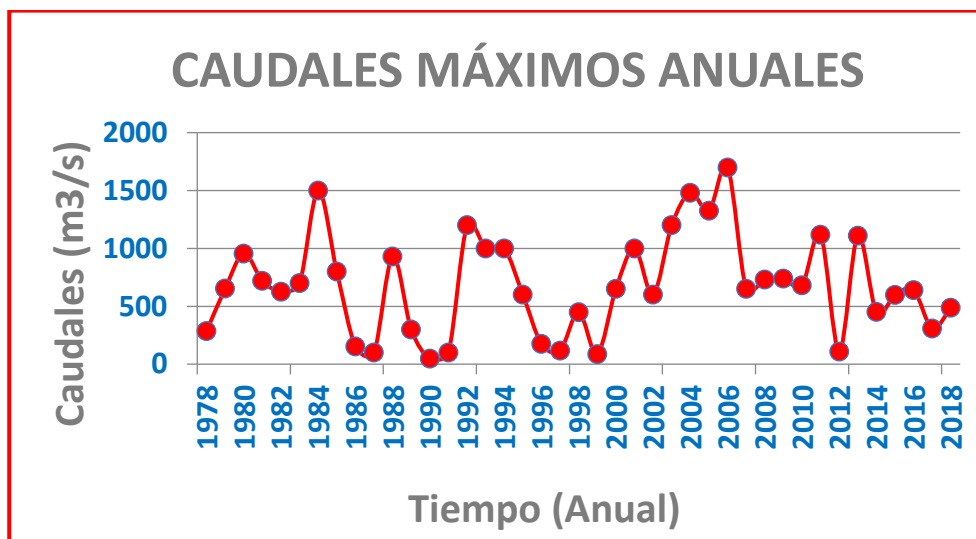
4.1.3. Análisis de histogramas

Para su estudio, la percepción visual de la distribución anual de los histogramas de los gráficos se evidencia que la descarga de lluvia tiene una conducta hidrología que es similar en comportamiento, se puede observar que en ciertas ocasiones la información no varía significativamente. Hay una conducta hidrológica similar en la totalidad de los hidrogramas, y en ciertas ocasiones hay picos que no concuerdan en el tiempo de manera que no se deba de tomar como

mayor intensidad, este estudio no debe evidenciar un salto con una etapa desecada y húmeda, porque estos son acontecimientos extremos que generalmente se registran en todas las características hidrológicas.

Figura 3

Histograma, Serie Histórica De Caudales Máximos Anuales



Nota. Elaborado en Microsoft Excel

4.1.4. Curvas de intensidad duración frecuencia (IDF)

El periodo alto de mayor concurrencia se analizará. De acuerdo con el estudio de miles de puntos de observación - año de información de lluvia, hecho por L. L. Welss, los hallazgos de un examen de probabilidad que se hizo con las lluvias más altas anuales tomadas en una misma y determinada zona de observación, cuando se añaden un 13 por ciento, llevan a una mayor exactitud en comparación a las obtenidas por L. L. Welss. En consecuencia, el valor que se elija para la cuenca se incrementará por 1.13 para transformarse en un múltiplo de observación que sea igual y luego se fijará en qué intervalos se observa.

CÁLCULO DE LAS LÁMINAS PARA DISTINTAS FRECUENCIAS**Tabla 4***Láminas para diferentes frecuencias.*

<i>Periodo</i>	<i>Variable</i>	<i>Precipitación</i>	<i>Probabilidad de</i>	<i>Corrección</i>
<i>Retorno</i>	<i>Reducida</i>	<i>(mm)</i>	<i>ocurrencia</i>	<i>intervalo fijo</i>
<i>Años</i>	<i>YT</i>	<i>XT'(mm)</i>	<i>F(xT)</i>	<i>XT (mm)</i>
2	0.3665	454.3024	0.5000	513.3618
5	1.4999	807.6440	0.8000	912.6377
10	2.2504	1041.5869	0.9000	1176.9931
25	3.1985	1337.1743	0.9600	1511.0069
50	3.9019	1556.4579	0.9800	1758.7974
75	4.3108	1683.9139	0.9867	1902.8227
100	4.6001	1774.1224	0.9900	2004.7583
500	6.2136	2277.1118	0.9980	2573.1363

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Los vínculos o cuentas por lluvia de veinticuatro horas se utilizan para establecer cuánto dura la lluvia. DF Campos A. sugiere los siguientes múltiplos:

Tabla 5*Relaciones a la duración de la lluvia de 24 horas.*

DURACIONES EN HORAS.									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0.30	0.39	0.46	0.52	0.57	0.61	0.68	0.80	0.91	1.00

Nota. Tomado de D. F. Campos A., 1978

Estos números serán recolectados como una porción de la mayor precipitación posible para 24 horas, dentro de cada periodo de retorno, diferentes cifras según la extensión de tiempo de lluvia escogida.



Tabla 6

Caudales máximos anuales para diferentes tiempos de duración de lluvias.

Tiempo de Duración	Cociente	P.M.P. (mm) para diferentes tiempos de duración Sg. Periodo de Retorno					
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
24 hr	X24	513.3618	912.6377	1176.9931	1511.0069	1758.7974	2004.7583
18 hr	X18 = 91%	467.1592	830.5003	1071.0638	1375.0163	1600.5057	1824.3301
12 hr	X12 = 80%	410.6894	730.1102	941.5945	1208.8055	1407.0380	1603.8066
8 hr	X8 = 68%	349.0860	620.5936	800.3553	1027.4847	1195.9823	1363.2356
6 hr	X6 = 61%	313.1507	556.7090	717.9658	921.7142	1072.8664	1222.9026
5 hr	X5 = 57%	292.6162	520.2035	670.8861	861.2740	1002.5145	1142.7122
4 hr	X4 = 52%	266.9481	474.5716	612.0364	785.7236	914.5747	1042.4743
3 hr	X3 = 46%	236.1464	419.8134	541.4168	695.0632	809.0468	922.1888
2 hr	X2 = 39%	200.2111	355.9287	459.0273	589.2927	685.9310	781.8557
1 hr	X1 = 30%	154.0085	273.7913	353.0979	453.3021	527.6392	601.4275

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Haciendo uso de los resultados del cuadro anterior, y de los intervalos de tiempo utilizados, pudimos determinar la magnitud de la corriente por igual para cada caso, en términos de intensidad:

$$I = \frac{P[mm]}{t_{duración}[hr.]}$$

Tabla 7

Intensidades de lluvia para diferentes tiempos de duración.

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno					
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años
24 hr	1440	21.3901	38.0266	49.0414	62.9586	73.2832	83.5316
18 hr	1080	25.9533	46.1389	59.5035	76.3898	88.9170	101.3517
12 hr	720	34.2241	60.8425	78.4662	100.7338	117.2532	133.6506
8 hr	480	43.6357	77.5742	100.0444	128.4356	149.4978	170.4045
6 hr	360	52.1918	92.7848	119.6610	153.6190	178.8111	203.8171
5 hr	300	58.5232	104.0407	134.1772	172.2548	200.5029	228.5424
4 hr	240	66.7370	118.6429	153.0091	196.4309	228.6437	260.6186
3 hr	180	78.7155	139.9378	180.4723	231.6877	269.6823	307.3963
2 hr	120	100.1055	177.9644	229.5137	294.6464	342.9655	390.9279
1 hr	60	154.0085	273.7913	353.0979	453.3021	527.6392	601.4275

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Tabla 8

Datos del análisis de regresión potencial PR= 02 años.

Periodo de retorno para T = 2 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	21.3901	7.2724	3.0629	22.2748	52.8878
2	1080	25.9533	6.9847	3.2563	22.7443	48.7863
3	720	34.2241	6.5793	3.5329	23.2440	43.2865
4	480	43.6357	6.1738	3.7759	23.3115	38.1156
5	360	52.1918	5.8861	3.9549	23.2791	34.6462
6	300	58.5232	5.7038	4.0694	23.2111	32.5331
7	240	66.7370	5.4806	4.2008	23.0228	30.0374
8	180	78.7155	5.1930	4.3658	22.6716	26.9668
9	120	100.1055	4.7875	4.6062	22.0523	22.9201
10	60	154.0085	4.0943	5.0370	20.6232	16.7637
10	4980	635.4848	58.1555	39.8622	226.4348	346.9435
Ln (A) =		7.5708	A =	1940.7771	B =	-0.6164

Nota. Elaborado en Microsoft Excel



Tabla 9

Resultados del análisis de regresión potencial PR= 05 años.

Periodo de retorno para T = 5 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	38.0266	7.2724	3.6383	26.4591	52.8878
2	1080	46.1389	6.9847	3.8317	26.7630	48.7863
3	720	60.8425	6.5793	4.1083	27.0295	43.2865
4	480	77.5742	6.1738	4.3512	26.8636	38.1156
5	360	92.7848	5.8861	4.5303	26.6657	34.6462
6	300	104.0407	5.7038	4.6448	26.4928	32.5331
7	240	118.6429	5.4806	4.7761	26.1762	30.0374
8	180	139.9378	5.1930	4.9412	25.6594	26.9668
9	120	177.9644	4.7875	5.1816	24.8068	22.9201
10	60	273.7913	4.0943	5.6124	22.9790	16.7637
10	4980	1129.7441	58.1555	45.6158	259.8951	346.9435

Ln (A) =	8.1462	A =	3450.2499	B =	-0.6164
-----------------	--------	------------	-----------	------------	---------

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Tabla 10

Resultados del análisis de regresión potencial PR= 10 años.

Periodo de retorno para T = 10 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	49.0414	7.2724	3.8927	28.3090	52.8878
2	1080	59.5035	6.9847	4.0860	28.5398	48.7863
3	720	78.4662	6.5793	4.3627	28.7031	43.2865
4	480	100.0444	6.1738	4.6056	28.4341	38.1156
5	360	119.6610	5.8861	4.7847	28.1630	34.6462
6	300	134.1772	5.7038	4.8992	27.9438	32.5331
7	240	153.0091	5.4806	5.0305	27.5703	30.0374
8	180	180.4723	5.1930	5.1956	26.9804	26.9668
9	120	229.5137	4.7875	5.4360	26.0246	22.9201
10	60	353.0979	4.0943	5.8667	24.0205	16.7637
10	4980	1456.9867	58.1555	48.1596	274.6886	346.9435

Ln (A) =	8.4006	A =	4449.6523	B =	-0.6164
-----------------	--------	------------	-----------	------------	---------

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Tabla 11

Resultados del análisis de regresión potencial PR= 25 años.

Periodo de retorno para T = 25 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	62.9586	7.2724	4.1425	30.1257	52.8878
2	1080	76.3898	6.9847	4.3358	30.2847	48.7863
3	720	100.7338	6.5793	4.6125	30.3467	43.2865
4	480	128.4356	6.1738	4.8554	29.9764	38.1156
5	360	153.6190	5.8861	5.0345	29.6334	34.6462
6	300	172.2548	5.7038	5.1490	29.3686	32.5331
7	240	196.4309	5.4806	5.2803	28.9395	30.0374
8	180	231.6877	5.1930	5.4454	28.2777	26.9668
9	120	294.6464	4.7875	5.6858	27.2206	22.9201
10	60	453.3021	4.0943	6.1166	25.0433	16.7637
10	4980	1870.4587	58.1555	14.9361	289.2166	346.9435
Ln (A) =		8.6504	A =	5712.3998	B =	-0.6164

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Tabla 12

Resultados del análisis de regresión potencial PR= 50 años.

Periodo de retorno para T = 50 años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	1440	73.2832	7.2724	4.2943	31.2301	52.8878
2	1080	88.9170	6.9847	4.4877	31.3453	48.7863
3	720	117.2532	6.5793	4.7643	31.3458	43.2865
4	480	149.4978	6.1738	5.0073	30.9139	38.1156
5	360	178.8111	5.8861	5.1863	30.5273	34.6462
6	300	200.5029	5.7038	5.3008	30.2348	32.5331
7	240	228.6437	5.4806	5.4322	29.7717	30.0374
8	180	269.6823	5.1930	5.5972	29.0662	26.9668
9	120	342.9655	4.7875	5.8376	27.9476	22.9201
10	60	527.6392	4.0943	6.2684	25.6650	16.7637
10	4980	2177.1958	58.1555	52.1763	298.0477	346.9435
Ln (A) =		8.8022	A =	6649.1781	B =	-0.6164

Nota. Elaborado en Microsoft Excel



Tabla 13

Resultados del análisis de regresión potencial PR= 100 años.

<i>Periodo de retorno para T = 100 años</i>								
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2		
1	1440	83.5316	7.2724	4.4252	32.1820	52.8878		
2	1080	101.3517	6.9847	4.6186	32.2596	48.7863		
3	720	133.6506	6.5793	4.8952	32.2069	43.2865		
4	480	170.4045	6.1738	5.1382	31.7220	38.1156		
5	360	203.8171	5.8861	5.3172	31.2977	34.6462		
6	300	228.5424	5.7038	5.4317	30.9814	32.5331		
7	240	260.6186	5.4806	5.5631	30.4891	30.0374		
8	180	307.3963	5.1930	5.7281	29.7460	26.9668		
9	120	390.9279	4.7875	5.9685	28.5743	22.9201		
10	60	601.4275	4.0943	6.3993	26.2010	16.7637		
10	4980	2481.6680	58.1555	53.4852	305.6599	346.9435		
Ln (A) =		8.9331	A =		7579.0393	B =		-0.6164

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Tabla 14

Resumen de aplicación de regresión potencial.

<i>Resumen de aplicación de regresión potencial</i>		
Periodo de Retorno (años)	Término ctte. de regresión (d)	Coef. de regresión [c]
2	1940.77707775313	-0.6163860881
5	3450.24992337254	-0.6163860881
10	4449.65229073882	-0.6163860881
25	5712.39983127035	-0.6163860881
50	6649.17809224135	-0.6163860881
100	7579.03932958058	-0.6163860881
Promedio =	5837.84657200472	-0.6163860881

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

En función de la transformación que se hizo, se ejecuta una nueva regresión de potencia entre las filas del periodo de retorno (T) y el término constante de regresión (d), lo que permite adquirir los valores de la ecuación:

$$d = a * T^b$$

Tabla 15

Datos derivados del ajuste de regresión potencial, en relación con periodos de retorno y el parámetro constante de regresión.

<i>Regresión potencial</i>						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	2	1940.7771	0.6931	7.5708	5.2477	0.4805
2	5	3450.2499	1.6094	8.1462	13.1108	2.5903
3	10	4449.6523	2.3026	8.4006	19.3431	5.3019
4	25	5712.3998	3.2189	8.6504	27.8445	10.3612
5	50	6649.1781	3.9120	8.8022	34.4346	15.3039
6	100	7579.0393	4.6052	8.9331	41.1386	21.2076
6	192	46702.7726	16.3412	68.5671	236.5299	55.2453
Ln (A) =	4.6642		A =	106.0843	B =	0.2766

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Valor constante de regresión (a) =2067.3033

Coef. De regresión (b) =0.278905

Finalmente se obtiene el modelo de intensidad aplicable a la cuenca:

$$I = \frac{2067.3033 T^{0.278905}}{t^{0.61639}}$$

Donde:

I = intensidad de caudal (mm/hr)

T = Periodo de Retorno (años)

t = Tiempo de permanencia del caudal (min)



Tabla 16

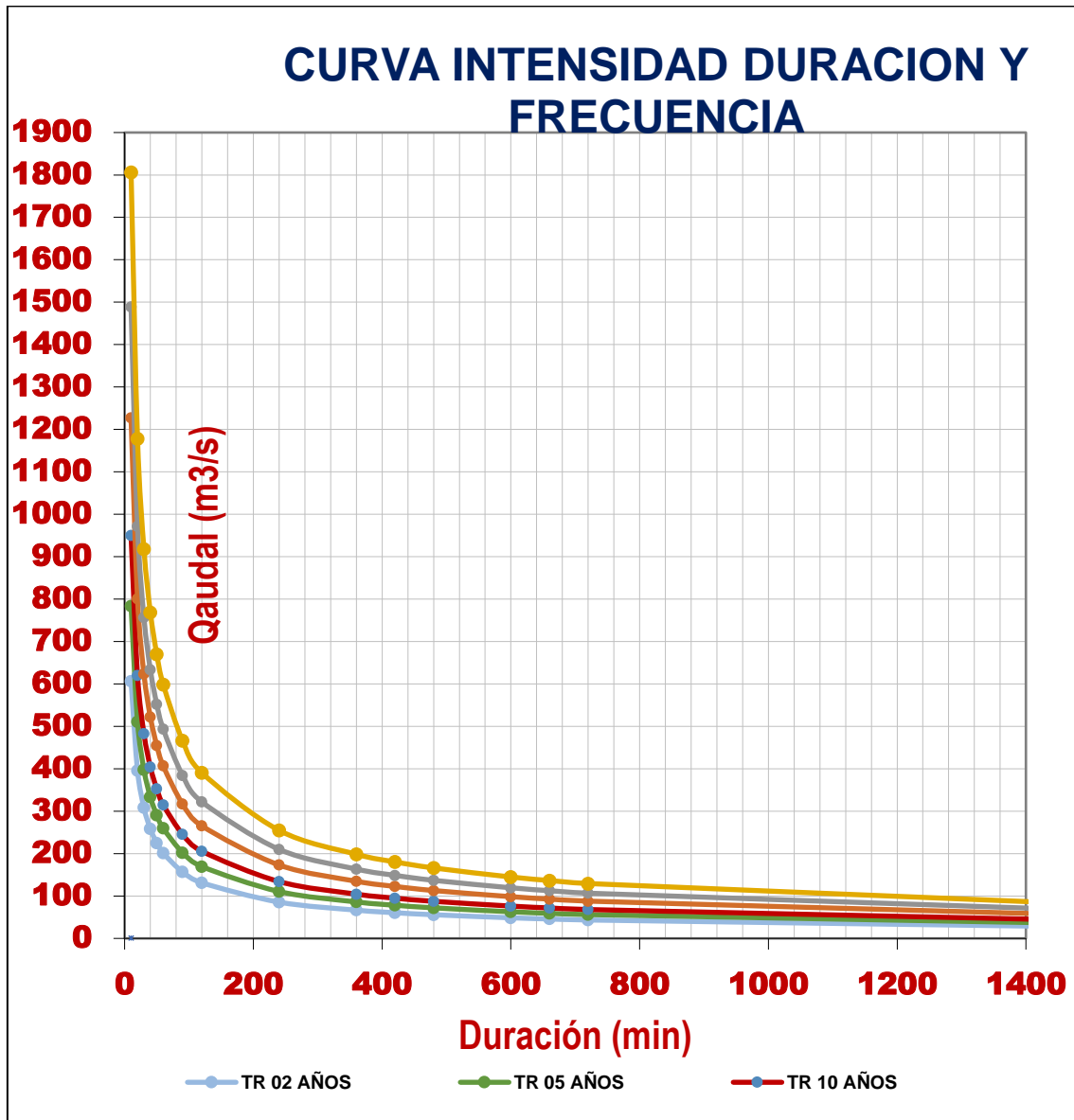
Intensidad, Duración y Frecuencia para la estación Meteorológica.

ZONA DEL PROYECTO							
DURACION		PERIODO DE RETORNO					
Hr	min	2	5	10	25	50	100
0.17	10.00	606.70	783.36	950.43	1227.18	1488.90	1806.44
0.33	20.00	395.75	510.99	619.97	800.49	971.21	1178.34
0.50	30.00	308.23	397.99	482.87	623.47	756.44	917.76
0.67	40.00	258.15	333.32	404.40	522.16	633.52	768.64
0.83	50.00	224.98	290.48	352.44	455.06	552.11	669.86
1.00	60.00	201.06	259.61	314.97	406.69	493.42	598.66
1.50	90.00	156.60	202.20	245.32	316.75	384.31	466.27
2.00	120.00	131.15	169.34	205.46	265.28	321.86	390.51
4.00	240.00	85.55	110.46	134.02	173.04	209.95	254.73
6.00	360.00	66.63	86.03	104.38	134.78	163.52	198.40
7.00	420.00	60.59	78.24	94.92	122.56	148.70	180.41
8.00	480.00	55.80	72.05	87.42	112.88	136.95	166.16
10.00	600.00	48.63	62.80	76.19	98.37	119.35	144.81
11.00	660.00	45.86	59.21	71.84	92.76	112.54	136.54
12.00	720.00	43.46	56.12	68.09	87.92	106.67	129.41
24.00	1440.00	28.35	36.61	44.41	57.35	69.58	84.42

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Figura 4

Curvas Intensidad Duración y Frecuencia (CURVAS IDF)



Nota. Elaborado en Microsoft Excel

4.1.5. Balance hidráulico de la cuenca

Además, el programa HEC RAS produce enumeración de los parámetros hidráulicos agrupados por sección, que contiene la mayor cantidad de agua que transita durante cada intervalo de recurrencia, lugar donde:

- Q Total (m³/s) : Caudal total en la sección.
- Min Ch El (m) : Cota inferior del cauce en la sección.
- W.S.Elev (m) : Altura de la lámina de agua.
- Crit W.S. (m) : Cota del calado crítico.
- E.G.Elev (m) : Altura de energía.
- Vel Chnl. (m/s) : Velocidad del flujo

Figura 5

Tabla de parámetros hidráulicos

Profile Output Table - Standard Table 1												
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: WE Reach: WE Profile: 100 años												
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
WE	11300	100 años	2030.00	440.00	442.90	442.90	443.73	0.001888	4.02	505.38	309.39	1.00
WE	11200	100 años	2030.00	440.00	442.78	442.64	443.47	0.001499	3.66	554.07	327.58	0.90
WE	11100	100 años	2030.00	440.00	442.51	442.51	443.29	0.001933	3.91	519.26	337.07	1.01
WE	11000	100 años	2030.00	440.00	441.86	441.86	442.36	0.001627	3.18	680.73	712.49	0.90
WE	10900	100 años	2030.00	440.00	441.24		441.53	0.001002	2.37	858.73	724.38	0.69
WE	10800	100 años	2030.00	440.00	441.03		441.25	0.001022	2.17	959.14	972.02	0.68
WE	10700	100 años	2030.00	439.48	440.54	440.54	440.89	0.002141	2.77	804.64	1132.30	0.96
WE	10600	100 años	2030.00	437.50	438.91	438.91	439.46	0.002132	3.29	619.55	580.55	1.00
WE	10500	100 años	2030.00	435.52	437.12	437.12	437.70	0.002103	3.37	602.98	521.75	1.00
WE	10400	100 años	2030.00	433.34	435.28	435.28	435.90	0.002060	3.48	583.93	474.16	1.00
WE	10300	100 años	2030.00	431.34	433.64	433.64	434.35	0.002009	3.73	544.56	390.70	1.01
WE	10200	100 años	2030.00	430.00	431.66	431.66	432.29	0.001977	3.50	584.93	494.42	0.99
WE	10109.27	100 años	2030.00	430.00	431.65		431.75	0.000236	1.39	1455.69	915.60	0.35
WE	10009.2	100 años	2030.00	430.00	431.56		431.66	0.000271	1.46	1403.70	928.69	0.38
WE	9911.653	100 años	2030.00	430.00	431.37		431.54	0.000498	1.83	1123.58	841.74	0.50
WE	9804.456	100 años	2030.00	429.51	430.74	430.74	431.18	0.002053	2.49	703.03	772.74	0.92
WE	9704.922	100 años	2030.00	427.60	429.23	429.23	429.95	0.001743	2.43	557.74	393.80	0.86
WE	9636.476	100 años	2030.00	426.28	427.88	427.88	428.62	0.001694	2.36	549.48	374.92	0.84
WE	9511.359	100 años	2030.00	424.12	425.81	425.81	426.57	0.001661	2.63	540.19	349.80	0.86
WE	9432.185	100 años	2030.00	422.39	424.42	424.42	425.27	0.001672	2.80	506.77	296.75	0.88
WE	9334.078	100 años	2030.00	421.49	423.71	423.47	424.42	0.001141	2.42	558.85	287.46	0.73
WE	9228.398	100 años	2030.00	420.35	423.50	422.72	423.89	0.000590	2.25	738.72	338.78	0.56
WE	9115.933	100 años	2030.00	421.66	422.45	422.45	423.31	0.001754	1.39	499.65	299.11	0.75
WE	9036.837	100 años	2030.00	420.00	421.88		422.22	0.000845	2.43	787.55	515.25	0.65
WE	8959.688	100 años	2030.00	420.00	421.73		421.94	0.000492	2.10	997.22	618.22	0.52
WE	8891.617	100 años	2030.00	420.00	421.55		421.76	0.000532	2.06	1019.07	692.62	0.53
WE	8832.844	100 años	2030.00	419.43	420.92	420.92	421.38	0.002211	3.13	677.31	728.52	1.00
WE	8693.321	100 años	2030.00	412.32	415.92	415.92	417.11	0.001628	4.83	422.52	183.00	0.99
WE	8500	100 años	2030.00	410.00	413.04	413.04	414.15	0.001696	4.67	435.38	196.53	1.00
WE	8400	100 años	2030.00	410.00	412.36	412.36	413.25	0.001792	3.92	489.00	276.70	0.98
WE	8300	100 años	2030.00	410.00	412.68		412.87	0.000317	1.95	1067.16	581.28	0.43

Total flow in cross section.

Nota. Elaborado en el Software HEC – RAS

Tabla 17

Resumen de parámetros hidráulicos máximos.

TR (AÑOS)	PARÁMETROS HIDRÁULICOS CUENCA OCOÑA		
	CAUDAL (M3/S)	VELOCIDAD (M/S)	TIRANTE HIDRÁULICO(M)
2 AÑOS	614.39	3.51	3.27
5 AÑOS	993.43	3.87	3.59
10 AÑOS	1244.38	4.05	3.85
25 AÑOS	1561.46	4.65	4.95
50 AÑOS	1796.69	4.80	5.11
100 AÑOS	2030.18	4.92	5.39

Nota. Elaborado en Microsoft Excel

Tabla 18

Resumen de áreas inundadas y parámetros hídricos.

TR (AÑOS)	PARÁMETROS HIDRÁULICOS CUENCA OCOÑA					
	CAUDAL (M3/S)	VELOCIDAD (M/S)	TIRANTE HIDRÁULICO(M)	ÁREAS DE INUNDACIONES (M2)		
				ALTA INUNDACION	MODERADA INUNDACION	BAJA INUNDACION
2 AÑOS	614.39	3.51	3.27	0.00	0.00	0.00
5 AÑOS	993.43	3.87	3.59	0.00	0.00	0.00
10 AÑOS	1244.38	4.05	3.85	89,342.00	89,976.00	98,875.00
25 AÑOS	1561.46	4.65	4.95	165,395.00	117,835.00	155,985.00
50 AÑOS	1796.69	4.80	5.11	189,934.00	145,934.00	175,965.00
100 AÑOS	2030.18	4.92	5.39	201,999.00	179,876.00	199,975.00

Nota. Elaborado en Microsoft Excel



4.1.6. Mapas de riesgo

Haciendo los mapas de peligro, podremos localizar qué zonas tienen posibilidades de quedar inundadas, y al hacerlo, podremos deducir:

- 1) Niveles de agua superior a 1.50 metros, lo que resulta en zonas de máximo peligro de inundación.
- 2) Alturas de lámina de agua de 0.50-1.50 metros de profundidad, causando zonas con alta susceptibilidad a inundaciones.
- 3) Alturas de lámina de agua de 0.25-0.50 metros, que generan zonas de peligro medio de ser inundado.
- 4) Alturas de lámina de agua de 0.50 metros, menos las que causan un riesgo bajo de inundación.



CONCLUSIONES

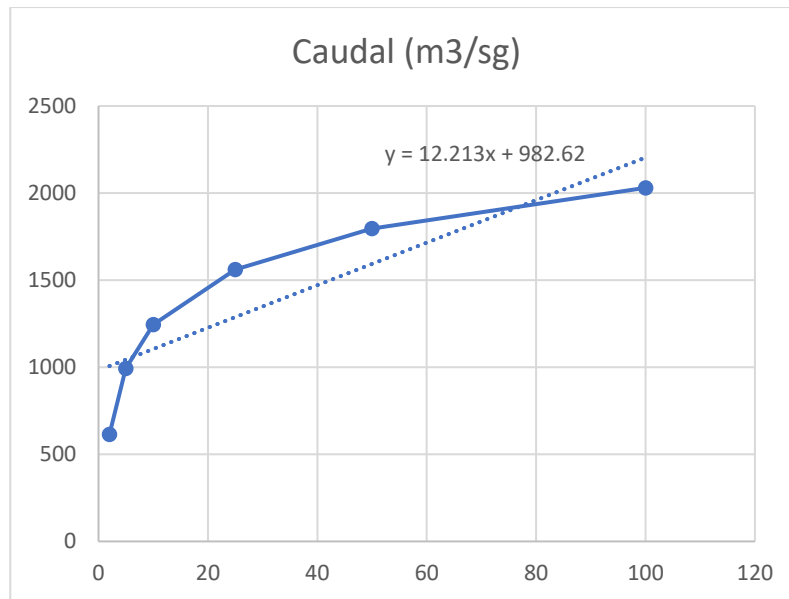
PRIMERA: Se ha medido la información de precipitación y de altura del río Ocoña en los periodos de mayor magnitud, esto ha posibilitado determinar la capacidad hídrica de distintos intervalos de retorno:

Periodo de retorno (años)	Caudal (m3/sg)	Velocidad de flujo (m/sg)	Tirante Hidráulico (m)
2	614.39	3.51	3.27
5	993.43	3.87	3.59
10	1244.38	4.05	3.85
25	1561.46	4.65	4.95
50	1796.69	4.8	5.11
100	2030.18	4.29	5.39

Se comprende que al tomar como referencia la pendiente con los datos recolectados y proyectados se obtienen los siguientes caudales:

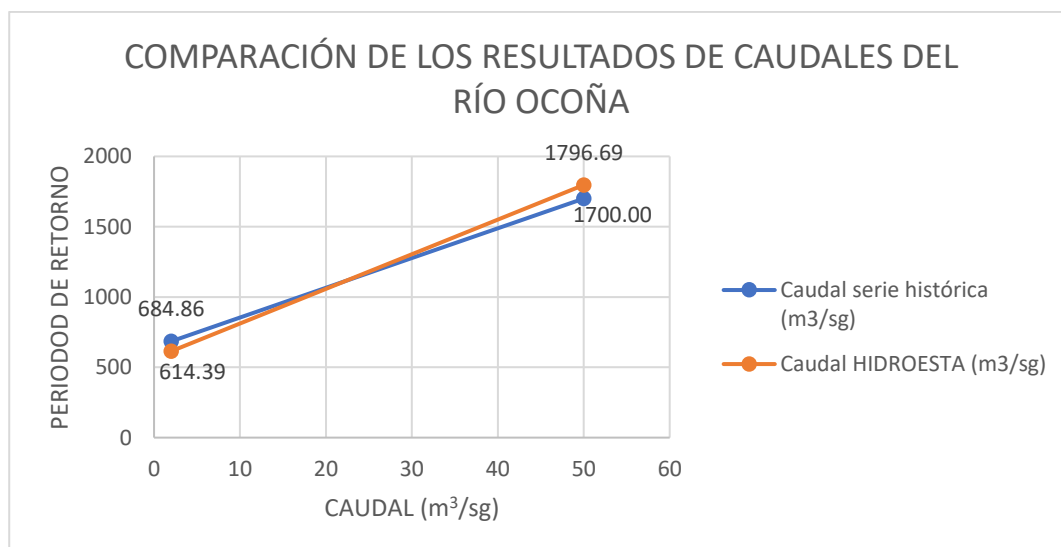
$$Y = 12.213x + 982.62$$

Periodo de retorno (años)	Caudal (m3/sg)
2	1007.046
5	1043.685
10	1104.75
25	1287.945
50	1593.27
100	2203.92



SEGUNDA: En la ocasión en que se hace una asociación de la mayor cantidad promedio de agua que se ha registrado en la secuencia histórica del Río Ocoña, con los que se obtuvieron a través del modelamiento hidrológico utilizando el programa HIDROESTA, se obtuvo el siguiente resultado:

Periodo de retorno (años)	Caudal serie histórica (m3/sg)	Caudal HIDROESTA (m3/sg)
2	684.86	614.39
50	1700.00	1796.69



Se comprende que para un menor periodo de retorno los provechos obtenidos por el programa HIDROESTA son menores a los datos acumulados por la historia del sitio, en tanto que sucede lo contrario si el periodo de retorno es mayor.

TERCERA: La correlación obtenida a través del modelamiento hidrológico HEC RAS para conseguir flujos, velocidad de desplazamiento y fuerza hidrostática, hizo posible determinar los gradientes de inundabilidad a través de modelado hidrotécnico para aguas de régimen subcrítico bajo el HEC-RAS en el Río Ocoña, y así:

TR (AÑOS)	PARÁMETROS HIDRÁULICOS CUENCA OCOÑA					
	CAUDAL (M3/S)	VELOCIDAD (M/S)	TIRANTE HIDRÁULICO (M)	ÁREAS DE INUNDACIONES (M2)		
				ALTA INUNDACION	MODERADA INUNDACION	BAJA INUNDACION
2 AÑOS	614.39	3.51	3.27	0	0	0
5 AÑOS	993.43	3.87	3.59	0	0	0
10 AÑOS	1244.38	4.05	3.85	89,342.00	89,976.00	98,875.00
25 AÑOS	1561.46	4.65	4.95	165,395.00	117,835.00	155,985.00
50 AÑOS	1796.69	4.8	5.11	189,934.00	145,934.00	175,965.00
100 AÑOS	2030.18	4.92	5.39	201,999.00	179,876.00	199,975.00



RECOMENDACIONES

PRIMERA: Se aconseja que en próximos estudios se realice el diseño de defensa ribereña en áreas susceptibles a inundaciones, consultar el Anexo 04 de este estudio.

SEGUNDA: Se aconseja que en investigaciones hidrológicas la recolección de datos se realice en época de estiaje para no tener dificultades en el acceso a lugares en el curso de un río debido a la fuerza del río, ya que de esta forma se generaría la simulación de flujo mediante el software HEC – RAS y además la utilización correcta de la información de precipitación promedio, ya que de esta forma se producirá la lluvia promedio en dos días.

TERCERA: Se aconseja que en un análisis hidrológico extenso sea en la época de estiaje y visualice huellas de H₂O que dejen las inundaciones de una corriente en una situación límite. Los cálculos de los aforos se realizan para calcular cuánto se precipita y otros parámetros, de esta forma garantizamos que los cálculos y diseños de estructuras de agua sean correctos.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Chereque Moran, W. (1994). *Hidrología*. Lima, Perú: Pontificie Universidad Católica del Perú.
- CICESE. (1962). *Estudios oceanográficos en la administración federal*. Estados Unidos: Consejo Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos.
- Coloma Laimito, A. P. (2015). *MODELAMIENTO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO EN EL RÍO TAMBO, ZONA SANTA ROSA, COCACHACRA, ISLA Y, AREQUIPA*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- IGME. (2010). *Desarrollo perdurable y coordinada de los recursos hídricos*. Instituto Geologico y Minero de Esapaña.
- Libera, B. (2007). *Biblioteca virtual de salud de Cub*.
- Lopez Lopez, A. L., & Delgado Soriano, K. A. (2009). *MODELACION IDROLOGICA EN LA SUBCUENCA LEMPA ALTO*. Tesis de doctorado, Universidad de El Salvador.
- Olaya, v. (2014). *Sistemas de Informacion Geografica*.
- Puerta Tuesta, R., Regino Trigoso, J., & Bravo Morales, N. (2011). *ArcGIS Basico 10*. Tingo Maria, Peru.: UNAS.
- Salas Salinas, M. A., & Jimenez Espinoza, M. (2004). *Inundaciones*. Mexico, D.F.: Cenapred.
- Silva Medina, G. (2002). *Hidraulica Fluvial y obras hidráulicas en ríos*. Bogota, Colombia: Bellisco.



Solis Bolaños, H., William, M., & Oreamuno Vega, R. (1991). *Estudio técnico de hidráulica fluvial para la gestión y protección contra inundaciones en la cuenca del río Purires, en el Valle del Guarco. Costa Rica: proyecto Renarm-Cuenca.*

Velasquez, S. (2004). *Apuntes de clase correspondientes al curso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).* Catie, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Ven Te, S., R. Maidment, D., & W. Mays, L. (1994). *Hidrología Aplicada.* Bogota, Colombia: Nomos S.A.

Villón Bejar, M. (2002). *Hidrología.* Lima, Perú: Villón.

Zea Chuquimamani, E. (2016). *Análisis de las crecidas extremas del río Ayaviri, utilizando herramientas de modelamiento de riesgo para su control.* Puno: Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez.

Zubieta Barragán, R. (2013). *MODELADO DE AGUAS SUPERFICIALES DISTRIBUIDO EN LA AMAZONÍA PERUANA CON INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA DE ORIGEN SATELITAL.* Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.



ANEXOS

ANEXO 1. Panel Fotográfico



FOTOGRAFÍA 1: Rio Ocoña a la altura del centro poblado Secocha.



FOTOGRAFÍA 2: Se observa el rio Ocoña



Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RIO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MEDICIÓN	INSTRUMENTOS	
GENERAL: ¿En qué medida la modelación hidrológica reduce los daños causados por la inundación, en río Ocoña, con los programas HEC-RAS Y HIDROESTA, ¿aplicando sistemas de información geográfica?	GENERAL: Correlacionar mediante un modelo hidrológico la reducción del impacto de inundación, en el río Ocoña, con los programas HEC-RAS Y HIDROESTA, aplicando sistemas de información geográfica.	GENERAL: La modelación hidrológica mediante los programas HEC-RAS Y HIDROESTA en el río Ocoña, determina los factores de riesgo que permita ubicar los puntos de inundación en la población y Reducir los daños a un 50%.			✓ Características geomorfológicas	✓ Área de la cuenca ✓ Topografía de la cuenca	✓ km ² ✓ Coordenadas UTM	✓ Software ArcGis ✓ Estación total, GPS entre otros.
ESPECIFICO: ¿En qué grado la información pluviométrica e hidrométrica en periodos de máximas avenidas en el río Ocoña se asocia al riesgo de inundaciones?	ESPECIFICO: Medir la información pluviométrica e hidrométrica en periodos de máximas avenidas en el río Ocoña y asociarla al riesgo de inundaciones.	ESPECIFICO: La información pluviométrica e hidrométrica en periodos de máximas avenidas, determinara los puntos de riesgo a inundaciones del cauce, en épocas de avenidas.	VI: Cuenca hidrográfica					
¿Cómo ayuda el modelo hidráulico HIDROESTA en relación a los caudales máximos anuales y los parámetros hidráulicos para prevenir riesgos a inundaciones en el río Ocoña?	Asociar las máximas avenidas aplicando el modelamiento hidrológico con el programa HIDROESTA, y comparar los resultados con información de caudales máximos anuales registrados en el río Ocoña.	La modelación hidrológica con el programa HIDROESTA, permitirá un análisis adecuado del comportamiento hidrológico determinando los factores de riesgo para evitar el desborde del río sobre todo en las zonas más críticas a inundarse.			✓ Ciclo hidrológico	✓ Precipitación ✓ Escorrentia ✓ Evapotranspiración	✓ mm ✓ m ³ /s ✓ mm/día	✓ Solicitud Software HIDROES TA
¿Cómo asociar los niveles de inundación aplicando el modelamiento hidráulico para flujos con régimen permanente mediante el HEC-RAS en el río Ocoña?	Correlacionar los niveles de inundación aplicando el modelamiento hidráulico para flujos con régimen permanente mediante el HEC-RAS en el río Ocoña.	La aplicación del modelamiento hidráulico para flujos con régimen permanente nos ayudara a reducir los daños causados por el impacto de inundación en un grado significativo.	VD: Capacidad hídrica y zonas de alto potencial de inundación		✓ Modelación Hidrológica	✓ Volumen de agua ✓ Tirante hidráulico ✓ Velocidad de flujo	✓ m ✓ m/s	✓ Software HEC-RAS



VALIDACION DE INSTRUMENTO

MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANÁ

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	Maryestefany Fely Heredia Panca
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	Silvia Pani Roque

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81 – 100%
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					95
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					94
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					97
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					95
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					96
8. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					96
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					94

III. OPINION DE APLICATIBILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación.....

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

96.55%



Maryestefany Fely Heredia Panca
ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
CIP: N° 345583



VALIDACION DE INSTRUMENTO

MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANÁ

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	Elva Sara Enriquez Aguilar
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	Silvia Pon Roque

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 – 20%	21 – 40%	41 – 60%	61 – 80%	81–100%
10. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					97 %
11. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					97 %
12. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99 %
13. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98 %
14. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95 %
15. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					96 %
16. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99 %
17. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95 %
18. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95 %

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación.....

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

96.77%



Y. P. R.
 Yvelina Uscomayta Paricela
 INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
 Reg. C.º. 265742

VALIDACION DE INSTRUMENTO

MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACIÓN, DEL RÍO OCOÑA, EN LA PROVINCIA DE CAMANÁ

OPINIÓN DE EXPERTO

I. DATOS DEL EXPERTO

NOMBRE DEL VALIDADOR:	Erik Rodrigo Quispe Llanos
ESPECIALIDAD DEL VALIDADOR:	ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
AUTOR DEL INSTRUMENTO:	Silvia Pani Roque

II. PUNTOS DE VALIDACION

DIMENSIONES	INDICADORES	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
		0 - 20%	21 - 40%	41 - 60%	61 - 80%	81 - 100%
19. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					98 %
20. OBJETIVIDAD	Esta expresado en base a la realidad local					98%
21. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia					99%
22. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica					98%
23. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en calidad y calidad					95%
24. INTENCIONALIDAD	Adecuado para la mejora de las unidades de estudio					98%
25. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teóricos - científicos					99%
26. COHERENCIA	Entre los índices indicadores y las dimensiones					95%
27. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico					95%

III. OPINION DE APLICABILIDAD:

- El instrumento cumple puntualmente con los requisitos para su aplicación.....
- El instrumento no cumple puntual mente con los requisitos para su aplicación.....

IV. PROMEDIO DE VALORACION:

97.22%

Erik Rodrigo Quispe Llanos
ING. SANITARIO Y AMBIENTAL
CIP N° 346089



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 14-07-2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: SILVIA PARI ROQUE
Dirección: Urb. Miguel Ramos Zela Mz K Lt. 17
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71548239
Teléfono: 929547935 email: pariroquesilvia@gmail.com

Nombres y Apellidos: |
Dirección: _____
DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____
Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS
Escuela Profesional o Mención: INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL
Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL
Asesor: DR. EFRAIN PARILO SOSA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: MODELACIÓN HIDROLÓGICA PARA EVALUAR LOS MECANISMOS PARA REDUCIR EL IMPACTO DE INUNDACION, DEL RÍO OCONA, EN LA PROVINCIA DE CAMANA

Palabras claves, (3 a 5 términos): INUNDACIONES, MODELACIÓN, PERIODO DE RETORNO

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?
2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.
² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
 Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
 No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo
 No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: SANEAMIENTO AMBIENTAL - P22

Firma de Autor



huella digital

14-07-2025

Fecha