



CUT: 101999-2025

RESOLUCION DIRECTORAL N° 1329-2025-ANA-AAA.CF

Huaral, 19 de noviembre de 2025

VISTO:

El expediente administrativo sobre delimitación de la faja marginal del río Huaura, ubicado en el distrito de Andajes, Caujul y Checra, provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima, ámbito de la Administración Local de Agua Huaura, y;

CONSIDERANDO:

Que, literal i) del numeral 1. del artículo 6 de la Ley 29338 «Ley de Recursos Hídricos», señala que la faja marginal constituye un bien natural asociado al agua. En ese sentido, el artículo 7 del mismo cuerpo legal establece que los bienes naturales asociados al agua constituyen bienes de dominio público hidráulico; por lo que, toda intervención de los particulares que afecte o altere las características de estos bienes debe ser previamente autorizado por la Autoridad Administrativa del Agua.

Que, el artículo 74 de la Ley de Recursos Hídricos señala que, *en los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario de agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios. El Reglamento determina su extensión.*

Que, el numeral 113.1 del artículo 113 del Reglamento de la Ley 29338, determina que: *Las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico. Están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales.*

Asimismo, el numeral 113.2 señala: *Las dimensiones en una o ambas márgenes de un cuerpo de agua son fijadas por la Autoridad Administrativa del Agua, de acuerdo con los criterios establecidos en el Reglamento, respetando los usos y costumbres establecidos;*

Que, el artículo 114 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, determina los criterios para la delimitación de las fajas marginales.

Que el numeral 115.1 del Artículo 115 de la norma antes citada señala: *Está prohibido el uso de las fajas marginales para fines de asentamiento humano, agrícola u otra actividad que las afecte. La Autoridad Nacional del Agua en coordinación con los gobiernos locales y defensa Civil promoverán mecanismos de reubicación de poblaciones asentadas en fajas marginales. Además, el numeral 115.2 señala: La Autoridad Administrativa del Agua autoriza la ejecución de*

obras de defensa ribereña y la utilización de materiales ubicados en las fajas marginales necesarios para tal fin.

Que, el artículo 120 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, menciona en el numeral 120.1 que: *En las propiedades adyacentes a las riberas, se mantendrá libre una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, camino de vigilancia u otros servicios públicos, según corresponda.* En el numeral 120.2 que: *En todos estos casos no habrá lugar e indemnización por la servidumbre, pero quienes usaren de ellas, quedan obligados, conforme con el derecho común, a indemnizar los daños que causen, tanto en las propiedades sirvientes como en los cauces públicos o en las obras hidráulicas.*

Que, mediante Resolución Jefatural 332-2016-ANA se derogó la Resolución Jefatural 300-2011-ANA y se aprobó el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales estableciendo las metodologías y criterios aplicables para la delimitación de las fajas marginales de los cauces naturales o artificiales.

Que, el Texto Único Ordenado de la Ley 30556 de Reconstrucción con Cambios, aprobado por Decreto Supremo 094-2018-PCM, en la Quinta Disposición Complementaria Final, analiza respecto a la posesión en zonas de riesgo no mitigable y zonas intangibles. Así se establece que, *la posesión debe ejercerse sobre zonas consideradas habitables. Es ilegal el ejercicio del derecho de posesión en zonas declaradas de riesgo no mitigable. Para estos fines, se considera zona de riesgo no mitigable a aquella zona donde la implementación de medidas de mitigación resulta de mayor costo y complejidad que llevar a cabo la reubicación de las viviendas y equipamiento urbano respectivo. Se comprende dentro de esta categoría la zona de muy alto riesgo no mitigable y la zona de alto riesgo no mitigable. Las zonas de riesgo no mitigable son declaradas intangibles por la autoridad competente, para lo cual se identifica el polígono respectivo y se inscribe como carga en el Catastro Urbano y Rural y en el Registro de Predios de la Superintendencia Nacional de Registros Públicos – Sunarp, de ser el caso. Las zonas de riesgo no mitigable tienen los siguientes efectos:***1.** *La posesión en zonas declaradas de riesgo no mitigable no configura un derecho susceptible de acciones judiciales en el fuero constitucional, civil o cualquier otra. No resulta procedente demanda judicial sobre dichos predios, bajo responsabilidad.* **2.** *Son nulos de pleno derecho los contratos que se celebren respecto de predios ubicados en zonas declaradas de riesgo no mitigable, a partir de que dichos predios sean declarados como tales.***3.** *Adolecen de nulidad los actos administrativos emitidos sobre otorgamiento de derechos en zonas declaradas de riesgo no mitigable. Las zonas declaradas de riesgo no mitigable quedan bajo administración y custodia del Gobierno Regional de la jurisdicción, el que preserva su intangibilidad, bajo responsabilidad del titular del Gobierno Regional y de aquella autoridad que se designe. El Gobierno Regional, con opinión del Gobierno Local correspondiente, se encuentra facultado a disponer la desocupación y/o demolición de toda edificación, pudiendo inclusive utilizar el mecanismo de la recuperación extrajudicial prevista en los artículos 65º al 67º de la Ley 30230; Ley que establece medidas tributarias, simplificación de procedimientos y permisos para la promoción y dinamización de la inversión en el país. Declárase como zonas intangibles los cauces de las riberas, las fajas marginales y las fajas de terreno que conforman el derecho de vía de la red vial del Sistema Nacional de Carreteras; y prohíbase expresamente la transferencia o cesión para fines de vivienda, comercio, agrícolas y otros, sean estas para posesiones informales, habilitaciones urbanas, programas de vivienda o cualquier otra modalidad de ocupación poblacional.*

Que, la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, determinó la necesidad de desarrollar la delimitación de la faja marginal del río Huaura, ubicado en el distrito de Andajes, Caujul y Checras, provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima, ámbito de la Administración Local de Agua Huaura, con la finalidad de contar con un documento técnico que sustente el espacio que ocupará la faja marginal para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, caminos de vigilancia u otro servicio.

Que, los estudios con modelamiento hidráulico para la delimitación de la faja marginal del río Huaura, se encuentran desarrollados en la Memoria del «Estudio Técnico para la Delimitación y Actualización de Faja Marginal del Río Huaura Km 95+800 Hasta Km 106+350 (10,55 Km)»; describiendo topografía, análisis de máximas avenidas, simulación hidráulica, análisis de peligrosidad, análisis multitemporal, identificación de zona crítica, medidas preventivas para mitigar el impacto negativo de peligro, factor Sociocultural, dimensionamiento de la faja marginal, límites y propuesta de ubicación de hitos, así como la recomendación para la aprobación de la citada delimitación.

Que, con Memorando 2802-2025-ANA-AAA.CF de 2025-05-29, se hizo de conocimiento a la Administración Local de Agua Huaura, la conclusión de los estudios básicos de delimitación de la faja marginal del río Huaura, ubicado en el distrito de Andajes, Caujul y Checras, provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima, requiriéndole la realización de una diligencia de verificación técnica de campo con participación del gobierno local y otras entidades administrativas; para luego emitir finalmente su opinión con arreglo a lo establecido en la Resolución Jefatural 332-2016-ANA.

Que, la Administración Local de Agua Chillón Rímac Lurín, en función a la diligencia de verificación técnica de campo previamente programada y realizada con fecha 21 de julio de 2025, emitió el Informe Técnico 0088-2025-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL/JLTV de fecha 01 de octubre de 2025 que se anexa, y concluyó señalando que: (...) **4.1** *La informalidad presentada en la ocupación de los espacios en márgenes del cauce de ríos y cuencas (activas) por diferentes motivos es una preocupación latente para las autoridades, ya que generan barreras artificiales sin ningún criterio técnico que no permite el continuo desarrollo de los cauces naturales hasta lograr su equilibrio por lo contrario son las causas de la exposición del alto riesgo. Siendo hidráulicamente lo que pueda ocasionar desborde y/o inundaciones. Esta situación ocasiona pérdidas materiales e incluso humanas.* **4.2** *Se identifico los puntos de los Hitos propuestos tramo de Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km), en el cual se evidencia áreas y espacios ocupados, ubicados dentro de la delimitación de la faja marginal del río Huaura. HMI-103, coordenadas UTM WGS 84 (292 901 mE – 8 800 585 mN). HMI-101, coordenadas UTM WGS 84 (292 725 mE – 8 800 462 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal, los Hitos propuestos, se evidencia la construcción de un Dique enrocado en dichos tramos. ➤ HMI-99, coordenadas UTM WGS 84 (292 327 mE – 8 800 436 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia los trabajos de limpieza, descolmatación y conformación de un dique con enrocado en el río Huaura. ➤ HMI-60, coordenadas UTM WGS 84 (289 714 mE – 8 799 598 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia acumulación de material ocupando parte de la faja marginal. ➤ HMI-58, coordenadas UTM WGS 84 (289 591 mE – 8 799 604 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia un área ocupada por una chancadora a cargo de la empresa Vías Sayán, al cual se ubican dentro de la faja marginal. ➤ HMI-06, coordenadas UTM WGS 84 (284 586 mE – 8 798 164 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia un puente sobre el río Huaura, desvío carretera aguar caujul se ubica dentro de la faja marginal que lleva la ruta hacia el poblado de San Antonio de Lancha y la Comunidad de Caujul. El puente lo ubicamos en la coordenada UTM WGS 84; 284 693 mE – 8 798 281 mN. ➤ HMD-03, coordenadas UTM WGS 84 (284 495 mE – 8 798 015 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia parte de un área agrícola con cultivo de palto. **Sic.** Para luego concluir recomendando que se continúe con el trámite.*

Que, el Área Técnica de la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza luego de analizar y evaluar técnicamente los actuados, emitió el Informe Técnico 0169-2025-ANA-AAA.CF/LAAO de 2025-10-15 que se anexa a la presente resolución¹,

¹ Decreto Supremo 004-2019-JUS que aprueba el TUO de la Ley 27444 “Ley General del Procedimiento Administrativo General”

¹⁶. Motivación del acto administrativo

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : <CLAVE_ACCESO>

precisando en el acápite **2.4 que:** se evaluó el estudio hidrológico elaborado por la Autoridad Nacional de Infraestructura (ANIN), contenido en el documento denominado «Informe Modelo Hidrológico: Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Huaura (Paquete 5)», mediante el cual se recopilan y analizan los caudales máximos estimados en el tramo comprendido entre las progresivas Km 95+800 y Km 106+350 del río Huaura, considerado como punto de interés para el presente procedimiento. Dicho estudio hidrológico determina los caudales de diseño para diversos periodos de retorno (2, 10, 25, 50, 100 y 200 años), en el marco de la metodología establecida para la delimitación de fajas marginales conforme a la Resolución Jefatural 332-2016-ANA. En atención a la presencia de áreas de uso agrícola a lo largo del referido tramo, y siguiendo las recomendaciones técnicas del estudio, se establece como adecuado el empleo de un periodo de retorno de cincuenta (50) años, conforme al siguiente detalle: **Tabla 2.**

Río	Caudales máximos para periodo de retorno de 50 años
Río Huaura (R16)	268,75 m3/s

Para luego concluir indicando que se debe establecer la actualización de la Resolución Administrativa 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH (sector Pampa Libre y Lucmapampa) y delimitación de la faja marginal de del río Huaura, en ambas márgenes de su cauce principal, en las progresivas km 95 +800 – km 106+350 cuya longitud es 10,55 km, de acuerdo a la metodología de modelamiento hidráulico, el cual cuenta con un total de 205 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 102 hitos corresponden a la margen derecha y 103 hitos a la margen izquierda, ubicado hidrográficamente en la cuenca del río Huaura y políticamente en los distritos de Andajes, Caujul y Checras, provincia de Oyón y Huaura, región de Lima. Los detalles se presentan en el cuadro respectivo y en los mapas incluidos en el anexo del informe. Asimismo, se recomienda a los gobiernos locales la elaboración de planes de ordenamiento territorial a mediano y largo plazo, que contemplen la reubicación de la población asentada en zonas de riesgo, considerando que los proyectos estructurales tienen una vida útil limitada. También se sugiere tener en cuenta las recomendaciones y alternativas expuestas en el informe, con el fin de proteger unidades productivas, centros poblados y prevenir posibles impactos en áreas agrícolas cercanas, vías de comunicación y otras infraestructuras.

Que; al respecto, estando al mérito de las consideraciones técnicas anteriormente expuestas y en cuyos documentos se concluye determinar su viabilidad para sustentar el espacio que ocupará la faja marginal para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, caminos de vigilancia u otros servicios públicos con arreglo a lo establecido en la Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, como en la Resolución Jefatural 332-2016-ANA que aprobó el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales, se debe se debe aprobar el «Estudio Técnico para la Delimitación y Actualización de Faja Marginal del Río Huaura Km 95+800 Hasta Km 106+350 (10,55 Km)»; así como la actualización de la Resolución Administrativa 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH (sector Pampa Libre y Lucmapampa) y delimitación de la faja marginal de del río Huaura, en ambas márgenes de su cauce principal, en las progresivas km 95 +800 – km 106+350 cuya longitud es 10,55 km, de acuerdo a la metodología de modelamiento hidráulico, el cual cuenta con un total de 205 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 102 hitos corresponden a la margen derecha y 103 hitos a la margen izquierda, ubicado hidrográficamente en la cuenca del río Huaura y políticamente en los distritos de Andajes, Caujul y Checras, provincia de Oyón y Huaura, región de Lima, con las especificaciones desarrolladas en el Informe Técnico 0169-2025-ANA-AAA.CF/LAAO de 2025-10-15.

Que, estando al Informe Legal 0332-2025-ANA-AAA-CF/JAPA de 2025-11-19, Informe

6.2 Puede motivarse mediante la declaración de conformidad con los fundamentos y conclusiones de anteriores dictámenes, decisiones o informes obrantes en el expediente, a condición de que se les identifique de modo certero, y que por esta situación constituyan parte integrante del respectivo acto. Los informes, dictámenes o similares que sirvan de fundamento a la decisión, deben ser notificados al administrado juntamente con el acto administrativo

Técnico 0220-2024-LMD de fecha 27 de agosto de 2025, emitido por la Administración Local de Agua Huaura e Informe Técnico 0169-2025-ANA-AAA.CF/LAAO de 2025-10-15, en aplicación a lo dispuesto por el Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Decreto Supremo 018-2017-MINAGRI;

SE RESUELVE:

ARTICULO 1.- Aprobar, el «Estudio Técnico para la Delimitación y Actualización de Faja Marginal del Río Huaura Km 95+800 Hasta Km 106+350 (10,55 Km)», realizados en el distrito de Andajes, Caujul y Checra, provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima, ámbito de la Administración Local de Agua Huaura.

ARTICULO 2.- Actualizar y delimitar la faja marginal de del río Huaura, en ambas márgenes de su cauce principal, en las progresivas km 95 +800 – km 106+350 cuya longitud es 10,55 km, de acuerdo a la metodología de modelamiento hidráulico, el cual cuenta con un total de 205 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 102 hitos corresponden a la margen derecha y 103 hitos a la margen izquierda, ubicado hidrográficamente en la cuenca del río Huaura y políticamente en los distritos de Andajes, Caujul y Checra, provincia de Oyón y Huaura, región de Lima, de acuerdo con las características técnicas detalladas en los cuadros siguientes:

Ubicación del tramo de estudio – Río Huaura (Km 95+800 – 106+350) - Longitud 10,55 km						
Cuerpo de Agua	Sector	Inicio		Final		Longitud (km)
		Este	Norte	Este	Norte	
Río	Huaura	284 549	8 797 883	292 873	8 800 614	10,55
N.º HITOS		205	Hitos Margen Derecha		Hitos Margen Izquierda	
			102		103	

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911
HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362
HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547
HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417
HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559
HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649

ARTÍCULO 3.- Se anexan el Informe Técnico 0220-2024-LMD de fecha 27 de agosto de 2025, emitido por la Administración Local de Agua Huaura e Informe Técnico 0169-2025-ANA-AAA.CF/LAAO de 2025-10-15 emitido por el Área Técnica de la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, así como mapas «Anexo 1» y la Memoria «Estudio Técnico para la Delimitación y Actualización de Faja Marginal del Río Huaura Km 95+800 Hasta Km 106+350 (10,55 Km)», debidamente visada como parte integrante del presente acto administrativo.

ARTÍCULO 4.- Exhortar a la Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul, Municipalidad Distrital de Checra, Municipalidad Provincial de Oyón y Municipalidad Provincial de Huaura a cumplir con lo establecido en el numeral 120.1 del artículo 120 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, el cual dispone que en los terrenos colindantes con las riberas debe mantenerse una franja marginal libre. Esta franja es indispensable para garantizar la protección del recurso hídrico, el uso primario del agua, el libre tránsito, la actividad pesquera, la habilitación de caminos de vigilancia y otros servicios públicos, según corresponda.

ARTÍCULO 5.- Notificar la presente Resolución a la Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul, Municipalidad Distrital de Checra, Municipalidad Provincial de Oyón y Municipalidad Provincial de Huaura, al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, al Organismo de Formalización de la Propiedad Informal «COFOPRI», al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres «CENEPRED», al Gobierno Regional de Lima, al Instituto Nacional de Defensa Civil, a la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales, Superintendencia Nacional De Registros Públicos «SUNARP», a la Autoridad Nacional de Infraestructura «ANIN» a fin de realizar las acciones pertinentes para su conocimiento en el desarrollo del ámbito y su preservación como dominio público hidráulico de la faja marginal delimitada; y remitir copia a la Administración Local de Agua Chillón Rímac Lurín, conforme a Ley.

Regístrese y comuníquese,

FIRMADO DIGITALMENTE

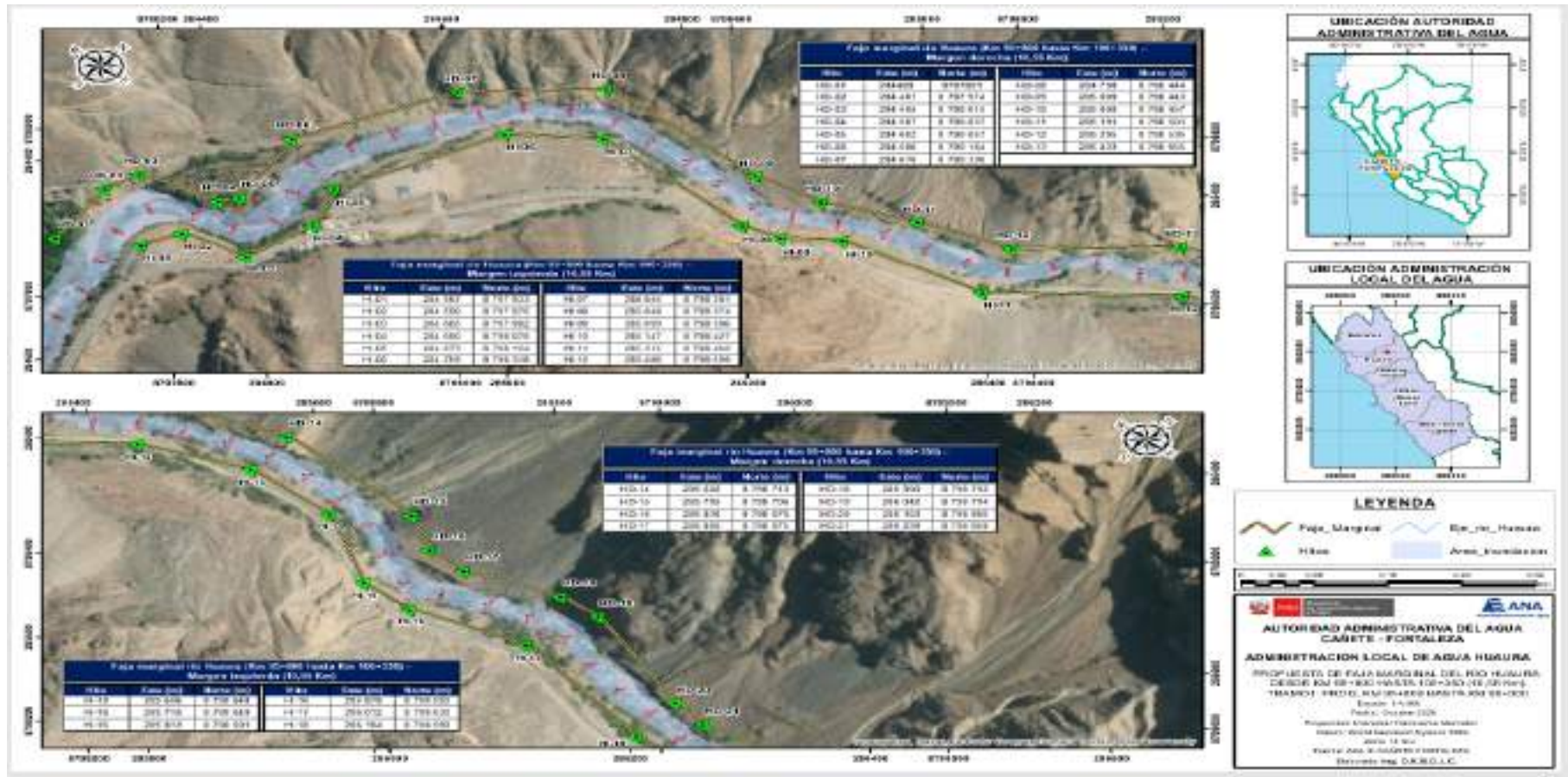
EDILBERTO ACOSTA AGUILAR

DIRECTOR (E)

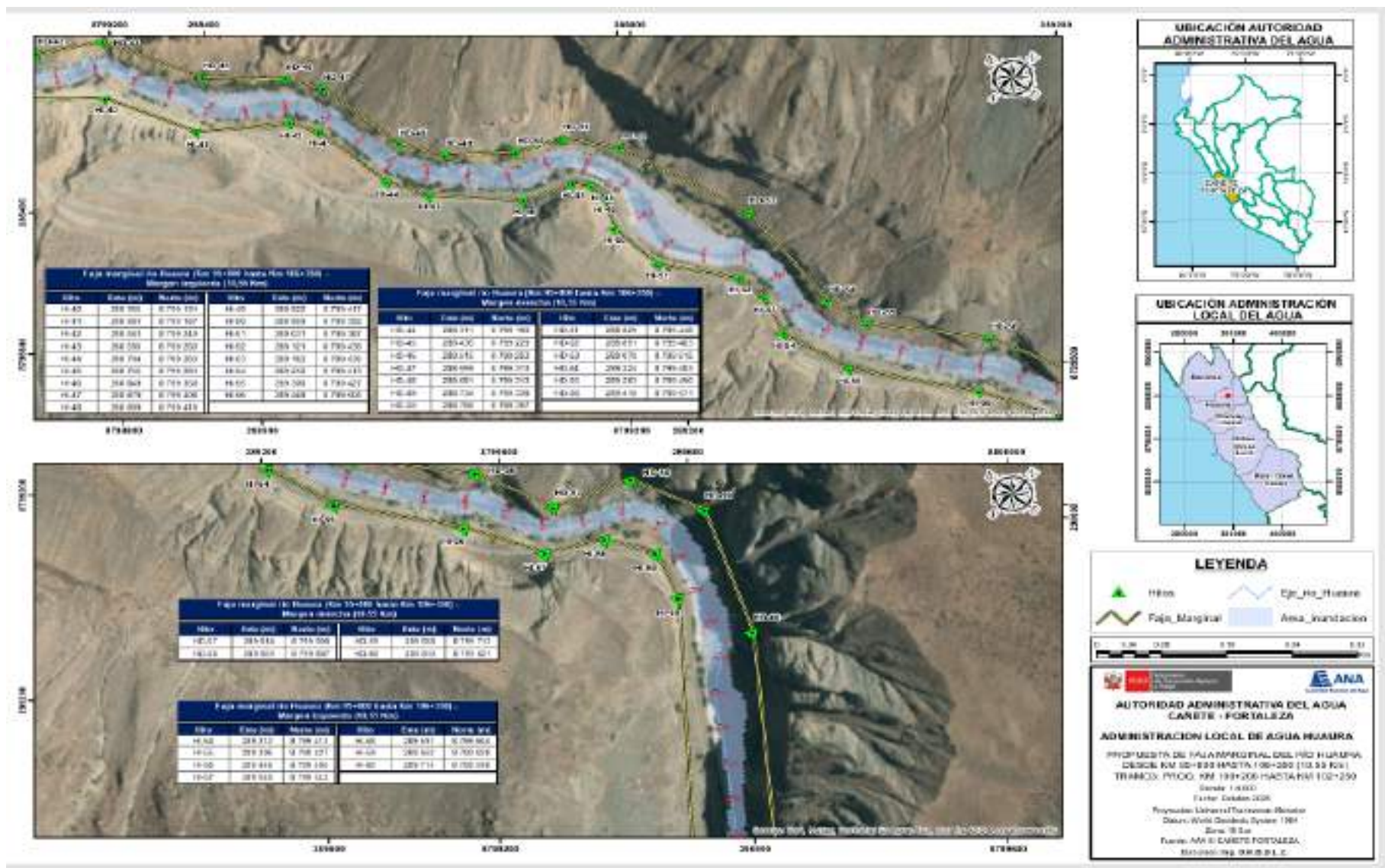
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA

EAAA/ppm/Javier P.

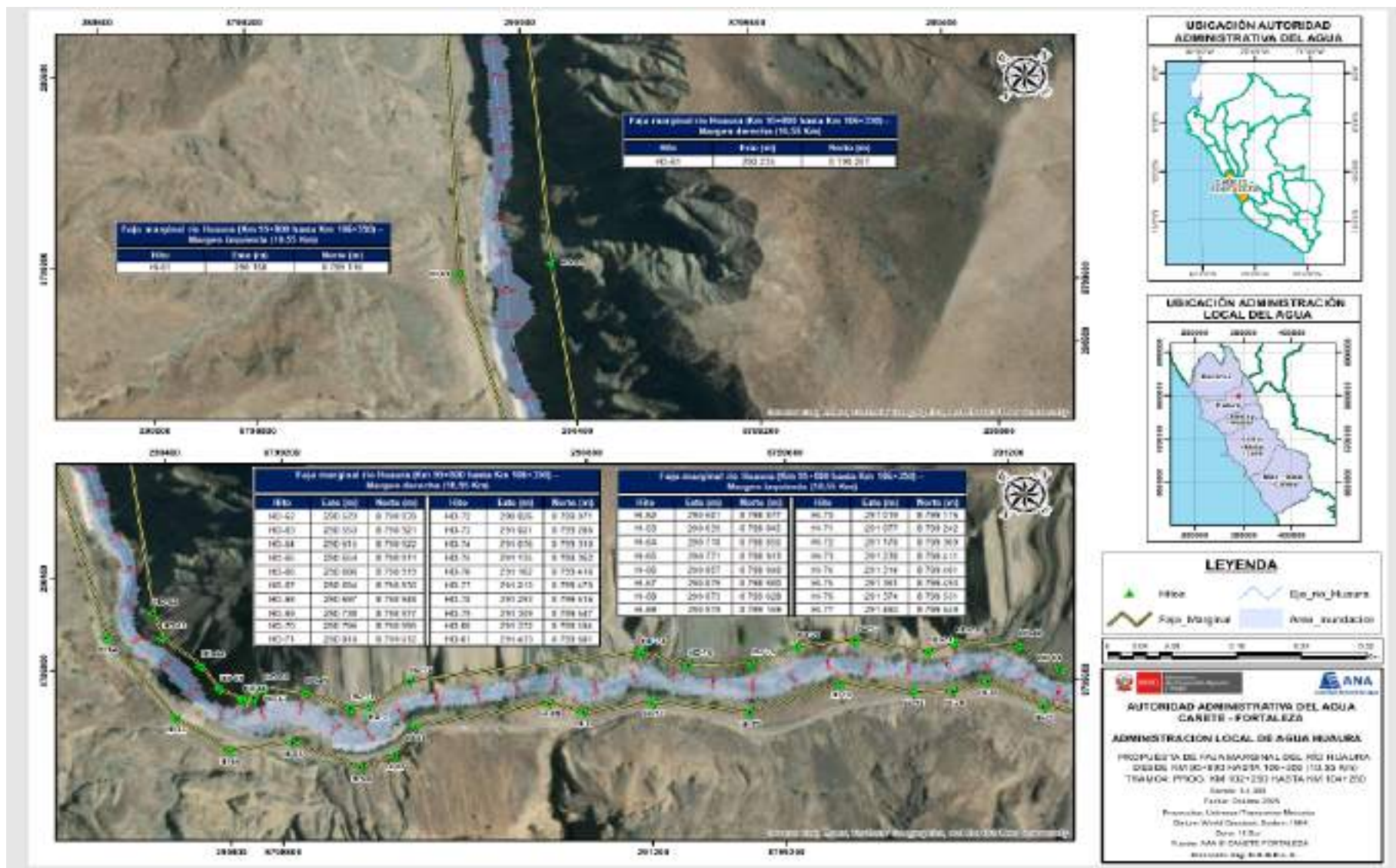
ANEXO-1



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 9D05B064



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://siged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 9D05B064



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 9D05B064

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CUT: 101999-2025

INFORME TECNICO N° 0169-2025-ANA-AAA.CF/LAAO

A : **Edilberto Acosta Aguilar**
Director (e)
Autoridad Administrativa Del Agua - Cañete Fortaleza

ASUNTO : Delimitación y actualización de la faja marginal del río Huaura entre las progresivas Km 95+800 – Km 106+350 (10,55 Km)

REFERENCIA : a) Informe Técnico N° 011-2025-DKBDLC
b) Memorando N° 2802-2025-ANA-AAA.CF
c) Informe N° 0220-2024-LMD

FECHA : Huaral, 15 de octubre de 2025

Mediante el presente informe técnico, se sustenta la propuesta de delimitación de la faja marginal del río Huaura, en el tramo comprendido entre las progresivas Km 95+800 y Km 106+350, ubicado en el distrito de Andajes, Caujul y Checras, provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima. El estudio se realizó en cumplimiento de lo establecido en la normatividad vigente.

I. Antecedentes.

- 1.1.** La Autoridad Administrativa del Agua Cañete-Fortaleza determinó la necesidad de desarrollar la «Memoria descriptiva de la delimitación de faja marginal del río Huaura, desde Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km)». Este estudio tiene como finalidad contar con un documento técnico que sustente el espacio necesario para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, caminos de vigilancia y otros servicios, en cumplimiento del Artículo 120 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (Decreto Supremo 001-2010-AG).
- 1.2.** Tras la reunión entre la Autoridad Nacional de Infraestructura (en adelante ANIN) y la Autoridad Administrativa del Agua Cañete-Fortaleza el 2024-08-07, la ANIN remite la topografía y todos sus componentes para el estudio de Delimitación de la Faja Marginal del río Huaura, distrito Andajes, Caujul y Checras y provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

II. Análisis.

Respecto al estudio realizado por la Autoridad Administrativa del Agua Cañete - Fortaleza

2.1. Topografía

Se ha recopilado la información topográfica del estudio denominado: «Información Topográfica base de la Cuenca Alta – río Huaura» proporcionada por la ANIN, dentro del cual se detalla el desarrollo del levantamiento con Pares Estereoscópicos Río Huaura, con un área estimada 375 Km².

Respecto a la información topográfica, se menciona que se han instalado cuatro (04) puntos geodésicos (LIM07371, LIM07372, LIM07373 y LIM07374).

Tabla 1: Punto de control de orden «C».

Coordenadas de Puntos Geodésicos Orden «C»			
Punto	Norte	Este	Elevación
LIM07371	8 801 680,792	293 351,950	2 180,319
LIM07372	8 802 739,342	293 888,910	2 198,352
LIM07373	8 804 348,641	294 829,254	2 277,061
LIM07374	8 805 696,596	294 641,359	2 321,730

2.2. Análisis de Máximas Avenidas

Se evaluó el estudio hidrológico desarrollado por la Autoridad Nacional de Infraestructura denominado «Informe Modelo Hidrológico: Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Huaura (Paquete 5)» en la cual se recopila los caudales máximos en un punto de interés para el área en estudio, en este caso se refiere desde la progresiva Km 95+800 hasta Km 106+350.

La evaluación hidrológica del río Huaura determinó caudales para distintos periodos de retorno (2, 10, 25, 50, 100 y 200 años) con el objetivo de delimitar las fajas marginales, según la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA. Se recomienda considerar un periodo de retorno de 50 años debido a la presencia de zonas agrícolas a lo largo del tramo de estudio.

Tabla 2: Caudales máximos recomendados para delimitación de fajas marginales

Río	Caudales máximos para periodo de retorno de 50 años
Río Huaura (R16)	268,75 m ³ /s



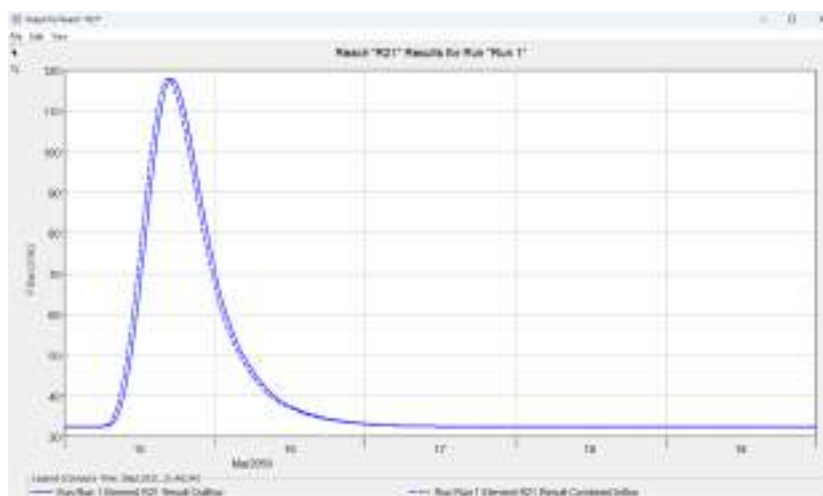
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Figura 1: Hidrograma para el periodo de retorno de 50 años



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Figura 2: Hidrograma para el periodo de retorno de 50 años



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.3. Simulación Hidráulica

Para la modelación del periodo de retorno de 50 años, se utilizó un hidrograma de condición de contorno procesado con HEC-RAS. El caudal de entrada fue de 268,77 m³/s y el de salida es de 268,74 m³/s.

El análisis de inundaciones se realizó por zonas:

- Zona 01 (Km 95+800 hasta 97+800): En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 5,62 m y velocidades de hasta 8,21 m/s, en este tramo se muestra que existe inundación en la margen izquierda del cauce, desde la progresiva Km 96+075 hasta Km 96+300, siendo afectadas campos agrícolas en su margen izquierda.



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
 Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

- Zona 02 (Km 97+800 hasta 99+800): En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 8,53 m y velocidades de hasta 8,70 m/s, el área hidráulica no soporta la capacidad de transportar el flujo del río Huaura siendo afectadas zonas agrícolas ubicado en la margen derecha del río aproximadamente en la progresiva Km 98+750 hasta Km 98+900, además presenta anchos promedios de 20 a 30 m.
- Zona 03 (Km 99+800 hasta 101+800): En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 4,44 m y velocidades de hasta 8,76 m/s, en este escenario se muestra la continuación de las llanuras de inundación vista en la zona 03, dichas inundaciones se extienden en ambas márgenes siendo afectadas zonas agrícolas ubicado en la margen izquierda del río Huaura.
- Zona 04 (Km 101+800 hasta 106+350): En la huella de inundación se detalla con tirantes máximos llegan hasta 5,23 m y velocidades de hasta 8,42 m/s, se observa que el flujo está encauzado, ya que por varios tramos existe dique enrocado en la margen izquierda.

Figura 3: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 01



Fuente: Elaboración propia



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Figura 4: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 03



Fuente: Elaboración propia



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
 Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Figura 6: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 04



Fuente: Elaboración propia

2.4. Análisis de peligrosidad

Zona 01 (Km 95+800 hasta 97+800): se muestra que en las zonas agrícolas ubicada en la margen izquierda la llanura de inundación en la progresiva Km 96+075 hasta Km 96+300, su nivel de peligrosidad es de moderado a extremo, afectando a campos agrícolas.

Zona 02 (Km 97+800 hasta 99+800): se muestra que la llanura de inundación ubicado en la progresiva Km 98+750 hasta Km 98+900 es una zona afectada presentando nivel de peligrosidad de bajo a extremo mientras más se acerca al eje del río, afectando a los campos agrícolas de la margen derecha.

Zona 03 (Km 99+800 hasta 101+800): no se muestra llanura de inundación no presenta zonas afectadas por lo que se puede decir que el flujo del río Huaura en esta zona se encuentra encauzado.

Zona 04 (Km 101+800 hasta 106+350): se muestra que la llanura de inundación no presenta zonas afectadas, es decir se encuentra encauzado y que su flujo presenta nivel de peligrosidad es extremo.



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Figura 7: Nivel de peligrosidad



Fuente: Elaboración propia

2.5. Análisis multitemporal

Zona 01 (Km 95+800 hasta 97+800): se muestra que en las zonas agrícolas ubicada en



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
 Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

la margen izquierda la llanura de inundación en la progresiva Km 96+075 hasta Km 96+300, su nivel de peligrosidad es de moderado a extremo, afectando a campos agrícolas.

Zona 02 (Km 97+800 hasta 99+800): se muestra que la llanura de inundación ubicado en la progresiva Km 98+750 hasta Km 98+900 es una zona afectada presentando nivel de peligrosidad de bajo a extremo mientras más se acerca al eje del río, afectando a los campos agrícolas de la margen derecha.

Zona 03 (Km 99+800 hasta 101+800): no se muestra llanura de inundación no presenta zonas afectadas por lo que se puede decir que el flujo del río Huaura en esta zona se encuentra encauzado.

Zona 04 (Km 101+800 hasta 106+350): se muestra que la llanura de inundación no presenta zonas afectadas, es decir se encuentra encauzado y que su flujo presenta nivel de peligrosidad es extremo.

Figura 8: Análisis multitemporal zona 01



Fuente: Elaboración propia



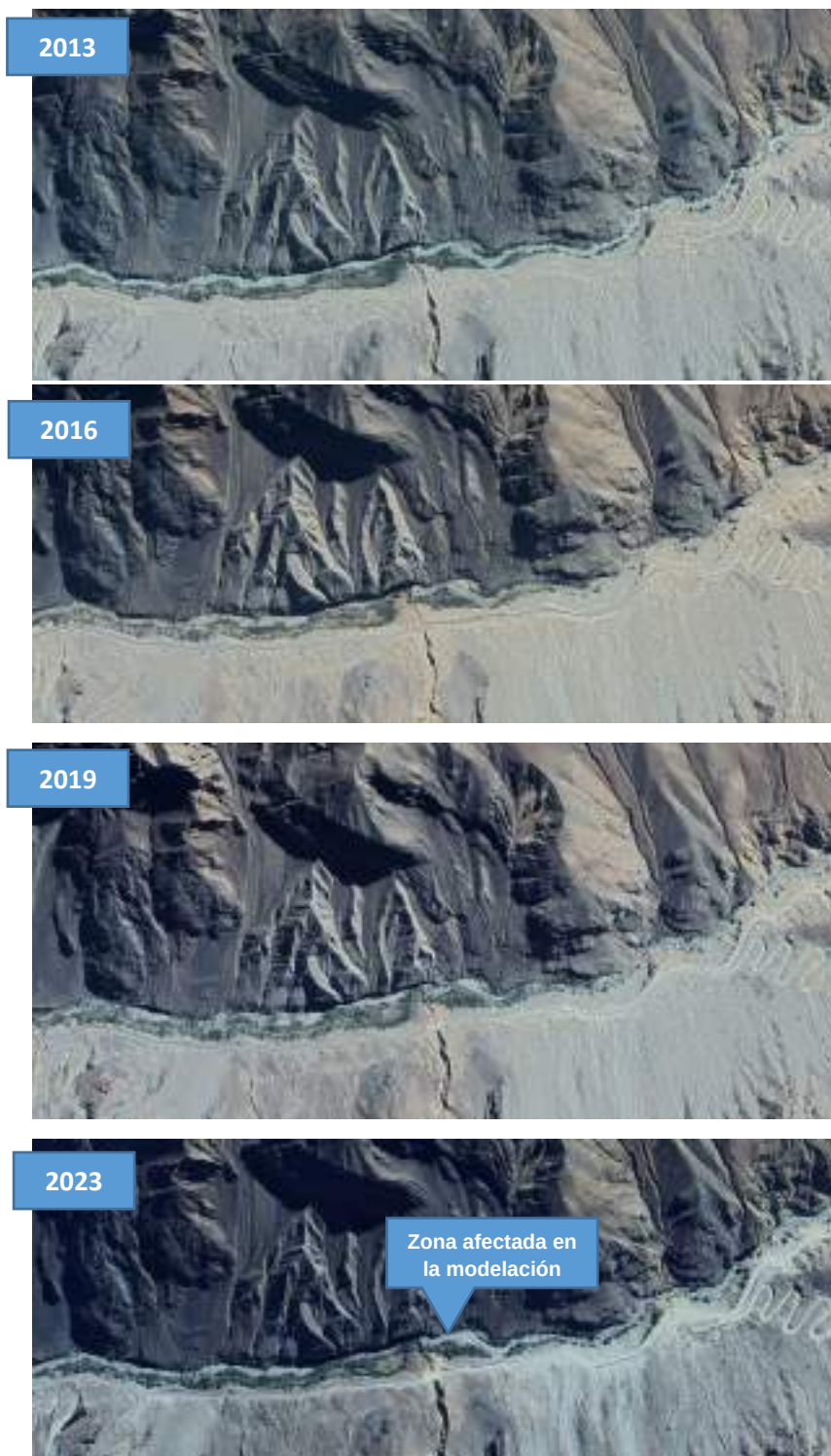
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Figura 9: Análisis multitemporal zona 02



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Análisis multitemporal zona 03



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”



Fuente: Elaboración propia

Figura 11: Análisis multitemporal zona 04



Fuente: Elaboración propia

2.6. Identificación de zona crítica

De acuerdo con la ficha técnica referencial de identificación de punto críticos en la carretera Huaura – Churín realizado por la ANA:

- Sector Km 92+840 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10149_ftr-km-92840-carretera-huaura-churin.pdf
- Sector Km 95+000 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10150_ftr-km-95000-



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

[carretera-huaura-churin.pdf](#)

- Sector Km 150+000 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10153_ftr-km-150000-carretera-huaura-churin.pdf

La actividad realizada es protección de riberas con roca al volteo, en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material en una longitud aproximadamente de 80 m, así como descolmatación de río, las áreas expuestas son principalmente la carretera Huaura – Churín, debido al aumento del caudal este erosiona la parte inferior de la carretera, lo cual va a producir desborde y colapsa la plataforma de asfalto de la carretera.

Figura 12: Puntos críticos en el área de estudio



Fuente: Ficha técnica referencial de identificación de punto críticos

2.7. Medidas preventivas para mitigar el impacto negativo de peligro.

- a) Para el caso de obras como carreteras, puentes y/o obras de derivación, las Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública ([Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública | SIGRID](#)) realizado por la Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Economía y Finanzas, con el apoyo del Programa Desarrollo Rural Sostenible de la Deutsche Gesellschaft

Tabla 3: Medidas estructurales para la reducción del riesgo

Infraestructura	Recomendaciones
Carreteras	➤ Diseñar el trazo de la carretera, del tramo paralelo al cauce del río o quebrada, lo más alejado posible del mismo. ➤ Cuando el trazo de la carretera se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña paralelas al trazo de la carretera, con el fin de evitar la erosión del material de la plataforma de la carretera ➤ El nivel topográfico de la base de la carretera debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas. ➤ Cuando el trazo de la carretera corta el cauce de quebradas que evacuan el agua al cauce del río, el diseño de las alcantarillas, para el cruce de la carretera con la quebrada, debe considerar la capacidad necesaria para las avenidas máximas de las quebradas. ➤ El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiro de materiales sólidos), después de la ocurrencia de huaycos, aludes o aluviones, independientemente de la magnitud de los mismos, con el fin de permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.
Puentes	➤ La selección de la ubicación debe ser donde se encuentre menos expuesta la obra, debe tener la menor sección transversal técnicamente posible, ubicarse en lo posible sobre cauce angosto, sobre los tramos del río donde la velocidad del flujo del agua es relativamente baja, etc. ➤ Considerar la magnitud de las avenidas de diseño para períodos de retorno mayores a 50 años, para puentes de tipo permanente. ➤ En lo posible, diseñar las estructuras de apoyo del puente, fuera del cauce del río. ➤ La localización de la infraestructura debe estar mínimamente expuesta; debe tener la menor sección transversal técnicamente posible, ubicarse en lo posible sobre cauce angosto, sobre los tramos del río donde la velocidad del flujo del agua es relativamente baja, etc. ➤ El diseño de las secciones transversales de los puentes debe permitir el tránsito de máximas avenidas. ➤ El diseño de las cimentaciones debe considerar la profundidad de socavación producida por la velocidad y la energía del agua durante las máximas avenidas (caudales críticos). ➤ Considerar el diseño de obras de protección de los apoyos de los puentes contra el impacto de materiales rocosos arrastrados por las avenidas máxima. ➤ El diseño debe considerar obras de defensa ribereña aguas arriba y debajo de la estructura, para controlar la erosión y desbordes de las riberas con el consiguiente cambio de curso del río y repercusión en la estabilidad de la obra.



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Infraestructura	Recomendaciones
Obras de derivación y conducción	➤ En lo posible, el trazo inicial de la estructura debe alejarse del cauce del río, orientado perpendicularmente al trazo del cauce del río. ➤ Diseñar el trazo del canal o tubería en el tramo paralelo al cauce del río, lo más alejado posible del mismo ➤ En lo posible, ubicar el trazo del canal o tubería fuera del área transversal ocupada por las avenidas máximas ➤ Cuando el trazo del canal o tubería sigue paralelo al cauce del río y se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña ubicadas paralelas al trazo del canal o tubería a fin de evitar la erosión del material de la plataforma de las obras. ➤ El nivel topográfico de la base del canal o tubería debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas.

- b) De acuerdo con la ficha técnica referencial de identificación de punto críticos realizado por la Autoridad Nacional del Agua, muestra algunas propuestas técnicas las cuales se detallan a continuación

Tabla 4: Propuesta técnicas estructurales y no estructurales

Medidas	Recomendaciones
Estructurales	➤ Sector Km 92+840 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material arrimado en una longitud de aproximada de 80 m, así como descolmatación de río. ➤ Sector Km 95+000 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material arrimado en una longitud de aproximada de 50 m, así como descolmatación de río en tramos para dejar el libre flujo de las aguas del río Huaura. ➤ Sector Km 150+000 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material arrimado en una longitud de aproximada de 110 m, así como descolmatación de río.
No Estructurales	Las Municipalidades conjuntamente con el apoyo del Centro de Operaciones de Emergencia Regional del gobierno regional y el Instituto de Defensa Civil - INDECI, deberán de sensibilizar sobre los sistemas de alerta temprana comunitaria, mapas de evacuación, zonas seguras y ayuda humanitaria, asimismo la Autoridad Nacional del Agua debe realizar capacitaciones sobre la importancia de la delimitación de fajas marginales asociada a un ordenanza local o regional, talleres de sensibilización a la población en temas de gestión de riesgos de desastres, para que las



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Medidas	Recomendaciones
	poblaciones afectadas se encuentren preparadas a los fenómenos negativos de la naturaleza

2.8. Factor Sociocultural.

Según el Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA) el área por donde se propone la faja marginal, no se encuentra sitios arqueológicos, sin embargo, se muestra cerca dos sitios arqueológicos en proceso de aprobación: Antaycoto y el Paisaje Arqueológico Petroglifo San Pedro de Tongo, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 13: Vista de zonas arqueológicas



Fuente: SIGDA

Respecto a la delimitación de faja marginal

2.9. Dimensionamiento de la Faja Marginal

Como primer análisis se toma en consideración lo normado por la Ley de Recursos Hídricos y su reglamento, para el dimensionamiento de las fajas marginales se ha tomado en cuenta lo establecido en la normativa vigente, específicamente en su Artículo N° 12 del Reglamento para delimitación y mantenimiento de fajas marginales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, el cual establece el ancho mínimo de la faja marginal, para luego considerar otros criterios que fortalecen la opinión técnica y se muestra a continuación:

Tabla 5: Ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con el tipo de fuente



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
 Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Tipo de fuente	Ancho mínimo (m)
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso	3
Tramo de ríos con pendiente media (1 – 2%)	4
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas	6
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas	10
Tramos de ríos con estructuras de defensas ribereñas (Gaviones, diques, enrocados, muros, etc)	4 ¹
Tramos de río de selva con baja pendiente (menores a 1%)	25
Lagos y lagunas	10
¹ Medidos a partir del pie de talud externo	

1 medidos a partir del límite superior de la ribera

Fuente: Resolución Jefatural N° 332- 2016-ANA

Para el caso del presente trabajo, se trata tramos de ríos con baja pendiente y riberas desprotegidas, correspondería un ancho mínimo de faja marginal de 10 m. Se entiende que esto es tomando como punto de inicio el límite superior de la ribera. Si el ancho mínimo resulta insuficiente o no permite el uso público al cual está destinada la faja marginal, esta puede ser justificada y sustentada mediante informe técnico.

Dicho lo anterior, se ha utilizado los 05 criterios para la propuesta de delimitación de faja marginal, de acuerdo al artículo 114 de la Ley de Recursos Hídricos siendo estos: a) Magnitud e importancia de las estructuras hidráulicas, b) Espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas y del cauce, c) Espacio necesario para los usos públicos que se requiera y d) Considerando la máxima crecida de los ríos, lagos, lagunas y otras fuentes naturales de agua, para lo cual, se toma cuenta el área de inundación y huellas máximas observadas en eventos anteriores a partir del análisis multitemporal; el espacio necesario para el ingreso de la maquinaria para la construcción de obras hidráulica y mantenimiento del cauce (Retroexcavadora, cargador frontal, Bulldozer, entre otros) e identificación de zonas de riesgo moderado a alto-

Así mismo teniendo en cuenta lo estipulado en el Artículo 120 de reglamento de la ley 29338, que dispone que en las propiedades adyacentes a las riberas se mantendrá libre, una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios públicos. Además, señala que no habrá lugar a indemnización por la servidumbre, pero quienes usen de ella quedan obligados a indemnizar los daños que causen

Igualmente, basado en la Ley N° 30556 de Reconstrucción con Cambios y su Texto Único Ordenado (Decreto Supremo N° 094-2018-PCM), que establece disposiciones para la prevención y reconstrucción de zonas afectadas por desastres naturales, incluyendo la delimitación de fajas marginales en áreas de riesgo.

2.10. Verificación Técnica de Campo

Mediante Memorando N°2802-2025-ANA-AAA.CF de fecha 2025-05-25, se solicita a la Administración Local del Agua (ALA) Huaura que realice la verificación técnica de



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

campo, por lo que mediante Oficio Múltiple N° 0023-2025-ANA-AAA.CF-ALA.H la ALA Huaura notifica a la Municipalidad Provincial de Huaura, Gobierno Regional de Lima, y la empresa Obrascon Huarte Lain S.A. a fin de que participen de la verificación técnica de campo programada para el día lunes 14 de julio de 2025 a las 09:00 am.

Mediante Informe N° 0220-2024-LMD, del 2025-08-27 la ALA Huaura verificó en campo la ubicación de los hitos del río Huaura constatando lo siguiente:

- En la verificación técnica de campo, conto con la participación del representante del gobierno regional el Ing. Juan Benito Asencio Arainga (especialista en gestión de riesgo) y el suscrito Ing. Carlos Espinoza Tello (Profesional Técnico del ALA.Huaura).
- Se inicia desde el punto del Km 106+350 para luego bajar hasta llegar al Km 95+800, desde ahí se procede a la verificación de los hitos propuestos y la delimitación de la faja marginal margen derecha e izquierda del río Huaura.
 - HMI-103, coordenadas UTM WGS 84 (292 901 mE – 8 800 585 mN).
 - HMI-101, coordenadas UTM WGS 84 (292 725 mE – 8 800 462 mN)
- En este punto de la delimitación de faja marginal, los Hitos propuestos, se evidencia la construcción de un Dique enrocado en dichos tramos.
- En el Hito HMI-99, se evidencia los trabajos de limpieza, descolmatación y conformación de un dique con enrocado en el río Huaura; mientras que en el Hito HMI-60, se evidencia acumulación de material ocupando parte de la faja marginal; en el Hito HMI-58, se evidencia un área ocupada por una chancadora a cargo de la empresa Vías Sayán, al cual se ubican dentro de la faja marginal.
- En el hito HMI-06, se evidencia un puente sobre el río Huaura, desvío carretera aguar cauJul se ubica dentro de la faja marginal que lleva la ruta hacia el poblado de San Antonio de Lancha y la Comunidad de Caujul. El puente lo ubicamos en la coordenada UTM WGS 84; 284 693 mE – 8 798 281 Mn, en el hito HMD-03, se evidencia parte de un área agrícola con cultivo de palto.

2.11. Límites de la faja marginal del río Huaura

La actualización de los hitos aprobados mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, quedan establecidos de la siguiente manera:

Tabla 6: Hitos actualizados, Margen derecha – Sector Lucmapampa

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 668	8 799 353	290 447	8 798 983	HD-62	290 523	8 798 939
H2	290 723	8 799 287	290 502	8 798 916	HD-63	290 553	8 798 921
H3	290 819	8 799 281	290 597	8 798 910	HD-64	290 615	8 798 922
H4	290 901	8 799 269	290 680	8 798 898	HD-65	290 654	8 798 911
H5	290 934	8 799 288	290 712	8 798 918	HD-66	290 686	8 798 919



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
 Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

H6	290 969	8 799 327	290 747	8 798 956	HD-67	290 694	8 798 930
H7	290 960	8 799 375	290 839	8 799 005	HD-68	290 697	8 798 948
					HD-69	290 738	8 798 977
					HD-70	290 796	8 798 996
					HD-71	290 810	8 799 012

Tabla 7: Hitos actualizados, Margen izquierda – Sector Lucmapampa

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 642	8 799 334	290 447	8 798 983	HI-62	290 501	8 798 877
H2	290 691	8 799 278	290 502	8 798 916	HI-63	290 639	8 798 845
H3	290 748	8 799 253	290 597	8 798 910	HI-64	290 718	8 798 855
H4	290 849	8 799 242	290 680	8 798 898	HI-65	290 771	8 798 913
H5	290 950	8 799 249	290 712	8 798 918	HI-66	290 857	8 798 940
H6	291 068	8 799 319	290 747	8 798 956	HI-67	290 879	8 798 980
H7	291 091	8 799 356	290 839	8 799 005			

Figura 14: Hitos establecidos vs hitos propuestos – Sector Lucmapampa



Tabla 8: Hitos actualizados, Margen derecha – Sector Pampa Libre

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	284 853	8 798 399	284 632	8 798 029	HD-04	284 587	8 798 037
H2	284 829	8 798 508	284 607	8 798 138	HD-05	284 602	8 798 057
H3	284 957	8 798 732	284 736	8 798 361	HD-06	284 586	8 798 164
H4	285 025	8 798 795	284 804	8 798 425	HD-07	284 678	8 798 336
H5	285 195	8 798 792	284 973	8 798 421	HD-08	284 798	8 798 444
H6	285 304	8 798 773	285 083	8 798 402	HD-09	285 009	8 798 443
					HD-10	285 090	8 798 457

Tabla 9: Hitos actualizados, Margen izquierda – Sector Pampa Libre

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH	Hitos Actualizados
--	--------------------



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	284 899	8 798 393	284 678	8 798 023	HI-03	284 665	8 797 992
H2	284 877	8 798 524	284 655	8 798 153	HI-04	284 690	8 798 075
H3	285 988	8 798 706	284 766	8 798 335	HI-05	284 673	8 798 134
H4	285 096	8 798 760	284 875	8 798 390	HI-06	284 759	8 798 318
H5	285 302	8 798 751	285 081	8 798 381	HI-07	284 845	8 798 381
					HI-08	285 048	8 798 374

Figura 15:Hitos establecidos vs hitos propuestos – Sector Pampa Libre



Por último, la propuesta de hitos de la faja marginal para el río Huaura Km 95+800 hasta Km 106+350 se detalla en la siguiente tabla:



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Tabla 10: Propuesta de Hitos de la faja marginal

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911
HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362
HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417
HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559
HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) Margen izquierda (10,55 Km)

Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-01	284 567	8 797 933	HI-53	289 162	8 799 436
HI-02	284 590	8 797 975	HI-54	289 212	8 799 413
HI-03	284 665	8 797 992	HI-55	289 306	8 799 427
HI-04	284 690	8 798 075	HI-56	289 448	8 799 505
HI-05	284 673	8 798 134	HI-57	289 548	8 799 542
HI-06	284 759	8 798 318	HI-58	289 591	8 799 604
HI-07	284 845	8 798 381	HI-59	289 652	8 799 628
HI-08	285 048	8 798 374	HI-60	289 714	8 799 598
HI-09	285 093	8 798 386	HI-61	290 158	8 799 116
HI-10	285 147	8 798 427	HI-62	290 501	8 798 877
HI-11	285 315	8 798 462	HI-63	290 639	8 798 845
HI-12	285 486	8 798 599	HI-64	290 718	8 798 855
HI-13	285 606	8 798 648	HI-65	290 771	8 798 913
HI-14	285 716	8 798 649	HI-66	290 857	8 798 940
HI-15	285 813	8 798 591	HI-67	290 879	8 798 980
HI-16	285 878	8 798 592	HI-68	290 873	8 799 028
HI-17	286 012	8 798 630	HI-69	290 979	8 799 159
HI-18	286 194	8 798 598	HI-70	291 019	8 799 176
HI-19	286 572	8 798 599	HI-71	291 077	8 799 242
HI-20	286 831	8 798 679	HI-72	291 178	8 799 309
HI-21	286 988	8 798 678	HI-73	291 238	8 799 411
HI-22	287 041	8 798 659	HI-74	291 314	8 799 461
HI-23	287 082	8 798 658	HI-75	291 351	8 799 493
HI-24	287 140	8 798 692	HI-76	291 374	8 799 531
HI-25	287 203	8 798 707	HI-77	291 450	8 799 549
HI-26	287 304	8 798 688	HI-78	291 544	8 799 599
HI-27	287 423	8 798 734	HI-79	291 570	8 799 648
HI-28	287 468	8 798 798	HI-80	291 583	8 799 654
HI-29	287 501	8 798 809	HI-81	291 623	8 799 653
HI-30	287 586	8 798 807	HI-82	291 660	8 799 667



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

HI-31	287 662	8 798 836	HI-83	291 681	8 799 690
HI-32	287 705	8 798 910	HI-84	291 776	8 799 704
HI-33	287 753	8 798 925	HI-85	291 833	8 799 769
HI-34	287 836	8 798 996	HI-86	291 886	8 799 793
HI-35	287 898	8 798 998	HI-87	291 923	8 799 839
HI-36	287 945	8 799 042	HI-88	291 932	8 799 876
HI-37	288 038	8 799 048	HI-89	291 948	8 799 896
HI-38	288 078	8 799 019	HI-90	291 983	8 799 914
HI-39	288 270	8 799 050	HI-91	292 003	8 799 961
HI-40	288 365	8 799 131	HI-92	291 998	8 800 011
HI-41	288 481	8 799 167	HI-93	292 030	8 800 190
HI-42	288 561	8 799 249	HI-94	292 038	8 800 369
HI-43	288 595	8 799 263	HI-95	292 059	8 800 411
HI-44	288 704	8 799 263	HI-96	292 083	8 800 429
HI-45	288 755	8 799 281	HI-97	292 115	8 800 436
HI-46	288 849	8 799 350	HI-98	292 256	8 800 415
HI-47	288 879	8 799 408	HI-99	292 327	8 800 436
HI-48	288 899	8 799 419	HI-100	292 596	8 800 410
HI-49	288 922	8 799 417	HI-101	292 725	8 800 462
HI-50	288 959	8 799 392	HI-102	292 764	8 800 517
HI-51	289 031	8 799 387	HI-103	292 901	8 800 585
HI-52	289 121	8 799 438			

Fuente: Elaboración propia

III. Conclusiones

Del análisis, se concluye que:

3.1. Respecto a la información topográfica, se menciona que se han instalado cuatro (04) puntos geodésicos (LIM07371, LIM07372, LIM07373 y LIM07374).

Coordenadas de Puntos Geodésicos Orden «C»			
Punto	Norte	Este	Elevación
LIM07371	8 801 680,792	293 351,950	2 180,319
LIM07372	8 802 739,342	293 888,910	2 198,352
LIM07373	8 804 348,641	294 829,254	2 277,061
LIM07374	8 805 696,596	294 641,359	2 321,730

3.2. La faja marginal se ha conformado en base a los resultados hidráulicos de inundaciones, considerando los caudales estimados en HEC-HMS para un periodo de retorno de 50 años.

Río	Caudales máximos para periodo de retorno de 50 años
Río Huaura (R16)	268,75 m³/s

3.3. Se ha realizado numéricamente el paso del flujo en el río Huaura:

TR	Zona	Caudal (m³/s)	Velocidades (m/s)	Tirante (m)
TR 50	95+800 – 97+800	268,77	8,21	5,62
	97+800 – 99+800		8,70	8,53
	99+300 – 101+800		8,76	4,44
	101+800 – 106+350	268,77	8,42	5,23



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

- 3.4.** Se ha realizado el análisis de peligrosidad en las llanuras inundación observándose un nivel de peligrosidad de bajo a moderado en áreas de inundación mientras que en áreas de encauzamiento se observa un nivel de peligrosidad de moderado a extremo.
- 3.5.** Se ha realizado el análisis multitemporal desde el año 2013 hasta 2023, muestra en pequeños tramos dique enrocado, con respecto al cauce del río Huaura no presenta cambios notables.
- 3.6.** Se realiza la actualización de la delimitación de la Faja Marginal en ambas márgenes en el cauce, desde los hitos 1 hasta el 7 en su margen derecha, e hitos 1 al 7 ubicado en la margen izquierda en sector Lucmapampa aprobado mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, las mismas que se encuentra detalladas en la tabla adjunta.

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN DERECHA – SECTOR LUCMAPAMPA							
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 668	8 799 353	290 447	8 798 983	HD-62	290 523	8 798 939
H2	290 723	8 799 287	290 502	8 798 916	HD-63	290 553	8 798 921
H3	290 819	8 799 281	290 597	8 798 910	HD-64	290 615	8 798 922
H4	290 901	8 799 269	290 680	8 798 898	HD-65	290 654	8 798 911
H5	290 934	8 799 288	290 712	8 798 918	HD-66	290 686	8 798 919
H6	290 969	8 799 327	290 747	8 798 956	HD-67	290 694	8 798 930
H7	290 960	8 799 375	290 839	8 799 005	HD-68	290 697	8 798 948
					HD-69	290 738	8 798 977
					HD-70	290 796	8 798 996
					HD-71	290 810	8 799 012

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN IZQUIERDA – SECTOR LUCMAPAMPA							
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 642	8 799 334	290 447	8 798 983	HI-62	290 501	8 798 877
H2	290 691	8 799 278	290 502	8 798 916	HI-63	290 639	8 798 845
H3	290 748	8 799 253	290 597	8 798 910	HI-64	290 718	8 798 855
H4	290 849	8 799 242	290 680	8 798 898	HI-65	290 771	8 798 913
H5	290 950	8 799 249	290 712	8 798 918	HI-66	290 857	8 798 940
H6	291 068	8 799 319	290 747	8 798 956	HI-67	290 879	8 798 980



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
 “Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

H7	291 091	8 799 356	290 839	8 799 005
----	---------	-----------	---------	-----------

3.7. Se realiza la actualización de la delimitación de la Faja Marginal en ambas márgenes en el cauce, desde los hitos 1 hasta el 6 en su margen derecha, e hitos 1 al 5 ubicado en la margen izquierda en sector Pampa Libre aprobado mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, las mismas que se encuentra detalladas en la tabla adjunta.

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN DERECHA – SECTOR PAMPA LIBRE								
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008- GRL.DRA/ATDRH						Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur			Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
H1	284 853	8 798 399	284 632	8 798 029		HD-04	284 587	8 798 037
H2	284 829	8 798 508	284 607	8 798 138		HD-05	284 602	8 798 057
H3	284 957	8 798 732	284 736	8 798 361		HD-06	284 586	8 798 164
H4	285 025	8 798 795	284 804	8 798 425		HD-07	284 678	8 798 336
H5	285 195	8 798 792	284 973	8 798 421		HD-08	284 798	8 798 444
H6	285 304	8 798 773	285 083	8 798 402		HD-09	285 009	8 798 443
						HD-10	285 090	8 798 457

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN IZQUIERDA – SECTOR PAMPA LIBRE								
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008- GRL.DRA/ATDRH						Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur			Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
H1	284 899	8 798 393	284 678	8 798 023		HI-03	284 665	8 797 992
H2	284 877	8 798 524	284 655	8 798 153		HI-04	284 690	8 798 075
H3	285 988	8 798 706	284 766	8 798 335		HI-05	284 673	8 798 134
H4	285 096	8 798 760	284 875	8 798 390		HI-06	284 759	8 798 318
H5	285 302	8 798 751	285 081	8 798 381		HI-07	284 845	8 798 381
						HI-08	285 048	8 798 374

3.8. Establecer la actualización de la Resolución Administrativa 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH (sector Pampa Libre y Lucmapampa) y delimitación de la faja marginal de del río Huaura, en ambas márgenes de su cauce principal, en las progresivas km 95 +800 – km 106+350 cuya longitud es 10,55 km, de acuerdo a la metodología de modelamiento hidráulico, cuenta con un total de 205 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 102 hitos corresponden a la margen derecha y 103 hitos a la margen izquierda, ubicado hidrográficamente en la cuenca del río Huaura y políticamente en los distritos de Andajes, Caujul y Checra, provincia de Oyón y Huaura, región de Lima:

Ubicación del tramo de estudio – Río Huaura (Km 95+800 – 106+350) - Longitud 10,55 km						
Cuerpo de Agua	Sector	Inicio		Final		Longitud (km)
		Este	Norte	Este	Norte	
Río	Huaura	284 549	8 797 883	292 873	8 800 614	10,55
N° HITOS		205	Hitos Margen Derecha		Hitos Margen Izquierda	



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
 T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

	102	103
--	-----	-----

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911
HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362
HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417
HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559
HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen izquierda (10,55 Km)

Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-01	284 567	8 797 933	HI-53	289 162	8 799 436
HI-02	284 590	8 797 975	HI-54	289 212	8 799 413
HI-03	284 665	8 797 992	HI-55	289 306	8 799 427
HI-04	284 690	8 798 075	HI-56	289 448	8 799 505
HI-05	284 673	8 798 134	HI-57	289 548	8 799 542
HI-06	284 759	8 798 318	HI-58	289 591	8 799 604
HI-07	284 845	8 798 381	HI-59	289 652	8 799 628
HI-08	285 048	8 798 374	HI-60	289 714	8 799 598
HI-09	285 093	8 798 386	HI-61	290 158	8 799 116
HI-10	285 147	8 798 427	HI-62	290 501	8 798 877
HI-11	285 315	8 798 462	HI-63	290 639	8 798 845
HI-12	285 486	8 798 599	HI-64	290 718	8 798 855
HI-13	285 606	8 798 648	HI-65	290 771	8 798 913
HI-14	285 716	8 798 649	HI-66	290 857	8 798 940
HI-15	285 813	8 798 591	HI-67	290 879	8 798 980
HI-16	285 878	8 798 592	HI-68	290 873	8 799 028
HI-17	286 012	8 798 630	HI-69	290 979	8 799 159
HI-18	286 194	8 798 598	HI-70	291 019	8 799 176
HI-19	286 572	8 798 599	HI-71	291 077	8 799 242
HI-20	286 831	8 798 679	HI-72	291 178	8 799 309
HI-21	286 988	8 798 678	HI-73	291 238	8 799 411
HI-22	287 041	8 798 659	HI-74	291 314	8 799 461
HI-23	287 082	8 798 658	HI-75	291 351	8 799 493
HI-24	287 140	8 798 692	HI-76	291 374	8 799 531
HI-25	287 203	8 798 707	HI-77	291 450	8 799 549
HI-26	287 304	8 798 688	HI-78	291 544	8 799 599
HI-27	287 423	8 798 734	HI-79	291 570	8 799 648
HI-28	287 468	8 798 798	HI-80	291 583	8 799 654
HI-29	287 501	8 798 809	HI-81	291 623	8 799 653



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

HI-30	287 586	8 798 807	HI-82	291 660	8 799 667
HI-31	287 662	8 798 836	HI-83	291 681	8 799 690
HI-32	287 705	8 798 910	HI-84	291 776	8 799 704
HI-33	287 753	8 798 925	HI-85	291 833	8 799 769
HI-34	287 836	8 798 996	HI-86	291 886	8 799 793
HI-35	287 898	8 798 998	HI-87	291 923	8 799 839
HI-36	287 945	8 799 042	HI-88	291 932	8 799 876
HI-37	288 038	8 799 048	HI-89	291 948	8 799 896
HI-38	288 078	8 799 019	HI-90	291 983	8 799 914
HI-39	288 270	8 799 050	HI-91	292 003	8 799 961
HI-40	288 365	8 799 131	HI-92	291 998	8 800 011
HI-41	288 481	8 799 167	HI-93	292 030	8 800 190
HI-42	288 561	8 799 249	HI-94	292 038	8 800 369
HI-43	288 595	8 799 263	HI-95	292 059	8 800 411
HI-44	288 704	8 799 263	HI-96	292 083	8 800 429
HI-45	288 755	8 799 281	HI-97	292 115	8 800 436
HI-46	288 849	8 799 350	HI-98	292 256	8 800 415
HI-47	288 879	8 799 408	HI-99	292 327	8 800 436
HI-48	288 899	8 799 419	HI-100	292 596	8 800 410
HI-49	288 922	8 799 417	HI-101	292 725	8 800 462
HI-50	288 959	8 799 392	HI-102	292 764	8 800 517
HI-51	289 031	8 799 387	HI-103	292 901	8 800 585
HI-52	289 121	8 799 438			

IV. Recomendaciones

- 4.1. La actualización y delimitación de la faja marginal se ha realizado de acuerdo con la normativa vigente. En consecuencia, se recomienda implementar un programa de sensibilización y educación y la necesidad de respetarla, en conformidad con lo establecido en el artículo 120 del reglamento de la ley de Recursos Hídricos, lo cual deberá ser coordinado con la Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul y Municipalidad Distrital de Checra, cumpliendo su autoridad fiscalizadora, y dirigido para los diferentes actores de la cuenca.
- 4.2. Realizar actividades de mantenimiento del cauce antes y después de la ocurrencia de eventos de máximas avenidas.
- 4.3. El gobierno local debe proponer planes a mediano y largo plazo para el ordenamiento territorial, que conlleve a desarrollar actividades de reubicación de la población ubicada en zonas de riesgo, dado que los proyectos estructurales tienen un tiempo de vida útil determinado.
- 4.4. La delimitación de faja marginal del río Huaura fue tomando el estudio de topografía (considerando las condiciones actuales de la zona), hidrología y modelación hidráulica para el periodo de retorno de 50 años, sin embargo, si se plantea la modificación de los hitos, las condiciones de la zona en estudio deben mejorarse, mostrándose obras de protección que permita que las condiciones sean favorables y siendo demostrado técnicamente con la metodología realizada en el presente estudio.
- 4.5. Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul, Municipalidad Distrital de Checra, Municipalidad Provincial de Oyón y Municipalidad Provincial de Huaura, Gobierno Regional de Lima, tener en cuenta el Decreto Supremo N° 094-2018-PCM (TUO de la ley 30556), que en su Quinta disposición complementaria



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”
“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

establece (...) declárase como zonas intangibles los cauces de las riberas, las fajas marginales y las fajas de terreno que conforman el derecho de vía de la red vial del Sistema Nacional de Carreteras; y prohíbase expresamente la transferencia o cesión para fines de vivienda, comercio, agrícolas y otros, sean estas para posesiones informales, habilitaciones urbanas, programas de vivienda o cualquier otra modalidad de ocupación poblacional, asimismo también se establece que las zonas declaradas de riesgo no mitigable, quedan bajo administración y custodia del Gobierno Regional de la jurisdicción, el que preserva su intangibilidad, bajo responsabilidad del titular del Gobierno Regional y de aquella autoridad que se designe. El Gobierno Regional, con opinión del Gobierno Local correspondiente, se encuentra facultado a disponer la desocupación y/o demolición de toda edificación, pudiendo inclusive utilizar el mecanismo de la recuperación extrajudicial prevista en los artículos 65 al 67 de la Ley N.º 30230.

- 4.6.** Comunicar al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul, Municipalidad Distrital de Checra, Municipalidad Provincial de Oyón y Municipalidad Provincial de Huaura, Gobierno Regional de Lima, Organismos de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres – CENEPRED, Oficina Registral de Lima - SUNARP, Instituto Nacional de Defensa Civil, Superintendencia de Bienes Nacionales, a fin de realizar las acciones pertinentes para preservar este espacio como bien de dominio público hidráulico. Remitir copia a la Administración Local de Agua Huaura, conforme a ley.
- 4.7.** Derivar al área legal para continuar con el trámite correspondiente.

Atentamente,

FIRMADO DIGITALMENTE

LUIS ANTONIO ANCAJIMA OJEDA

PROFESIONAL

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA

LAAO/rfb/Karlin N.



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 0B7A3C06



Av. Chancay N°408 Urb. El
Rosario - Huaral - Lima
T: 946051540 / 946070815
www.gob.pe/ana
www.gob.pe/midagri

INFORME TÉCNICO N° 0220-2024-LMD

A : **Alexander Gonzales Barboza**
Administrador Local de Agua (e)
Administración Local de Agua Huaura

ASUNTO : Informe de Acta Verificación Técnica de Campo, como parte de la delimitación y actualización de faja marginal del río Huaura entre las progresivas Km 95+800 – Km 106+350 (10,55 Km)

REFERENCIA : Memorando N° 2802-2025-ANA-AAA.CF

FECHA : Huacho, 27 de agosto de 2025

Es grato dirigirme a usted, en atención al documento de la referencia, solicitado por la AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA, como parte realizar la verificación técnica de campo, de la Delimitación de la faja marginal del río Huaura entre las progresivas Km 95+800 – Km 106+350 (10,55 Km), de acuerdo con lo establecido en la resolución jefatural N° 332- 2016-ANA.

I. ANTECEDENTES

- 
- 1.1** Acta de Verificación Técnica de Campo N° 0089-2025-ANA-AAA.CF-ALA.H/U_ALAHRA8 de fecha 21.07.2025, se cumplió con la diligencia programada.
 - 1.2** Oficio Múltiple N° 0023-2025-ANA-AAA.CF-ALA.H, de fecha 04.07.2025, se programa la verificación técnica de campo.
 - 1.3** Memorando N° 2802-2025-ANA-AAA.CF, de fecha 29.05.2025
 - 1.4** Informe Técnico N° 011-2025-DKBDLC, de fecha 15.05.2025, sobre la delimitación y actualización de la faja marginal del río Huaura entre las progresivas Km 95+800 – Km 106+350 (10,55 Km).

II. OBJETIVO

Evaluación a la verificación técnica de campo, respecto a la delimitación de los Hitos propuestos faja marginal del río Huaura, tramo progresivas Km 95+800 – Km 106+350 (10,55 Km).

III. ANÁLISIS

- 3.1** La cuenca del Río Huaura tiene un área total de 4 334 km² y la superficie geográfica total 6 432.6 km² que incluye las inter cuencas San Felipe-Medio Mundo y Irrigación Santa Rosa, La subcuenca Alto Huaura se origina en las lagunas Surasaca, Rupahuay, Vetacocha, Patón, en la margen derecha se encuentran las tres primeras lagunas Surasaca, Rupahuay, Vetacocha; La laguna Surasaca da origen al Río Surasaca, las lagunas Rupahuay y Vetacocha dan origen al Río Quichas, mientras que en la margen izquierda se encuentra la Laguna Paton que origina al Río Patón. cada una con 347,3 km² y 1 751,4 km² respectivamente. La altitud media es de 3171 msnm, y una longitud máxima de recorrido de Río es de 158 km., presenta una pendiente promedio de 2,9 %, las descargas son continuas y el caudal promedio anual es de 25,30 m³/s. El Río Huaura tiene tributarios como los ríos: Alto Huaura y Checras, y en menor proporción de las quebradas; Paccho, Picunche, Río Chico, Yarucaya y Huancoy, que constituyen las fuentes de agua superficial más importantes. La capacidad máxima de captación del valle se estima en 40,68 m³/s, valor que incluye las aguas superficiales del Río Huaura, aguas de puquios y filtraciones y agua subterránea. En esta parte de la cuenca, el Río Huaura es conocido con el nombre de Río Quichas, manteniendo esta denominación

hasta la localidad de Oyón y la desembocadura del Río Pampahuay. A partir de allí, se denomina Río Huaura y sigue un recorrido en dirección norte-suroeste, por espacio de 156,4 km longitudinales hasta desembocar en el océano Pacífico, cerca a Huaura.

- 3.2** Según el Reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales (R.J. N° 332-2016-ANA), establece que las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico por lo que tienen la condición de inalienables e imprescriptibles.
- 3.3** Según lo establecido por el Artículo N°74 de la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338, en los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesario para la protección, el uso primario de agua, el libre tránsito, la pesca, camino de vigilancia u otros servicios.
- 3.4** Según lo establecido por el Artículo N°113 del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. Ley N° 29338, determina que las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico, están conformados por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales, las dimensiones en una o ambas márgenes de un cuerpo de agua son fijados por la Autoridad Administrativa de Agua; de acuerdo con los criterios establecidos por el reglamento, respetando los usos y costumbres.
- 3.5** Según lo establecido por el Artículo N°114 del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos. Ley N° 29338, se determinan los criterios para la delimitación de las riberas y faja marginal respectivamente, b) Espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas de los cauces y c) El espacio necesario para los usos públicos que se requieran.
- 3.6** De acuerdo a la propuesta de hitos para la delimitación de la faja marginal del río Huaura desde el tramo de las progresivas Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km), respecto a los hitos propuestos quedan establecidos de acuerdo al siguiente cuadro:

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) –					
Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-27	286 902	8 798 760
HD-02	284 481	8 797 974	HD-28	287 019	8 798 762
HD-03	284 495	8 798 015	HD-29	287 063	8 798 736
HD-04	284 587	8 798 037	HD-30	287 087	8 798 736
HD-05	284 602	8 798 057	HD-31	287 109	8 798 752
HD-06	284 586	8 798 164	HD-32	287 183	8 798 770
HD-07	284 678	8 798 336	HD-33	287 304	8 798 765
HD-08	284 798	8 798 444	HD-34	287 378	8 798 802
HD-09	285 009	8 798 443	HD-35	287 426	8 798 841
HD-10	285 090	8 798 457	HD-36	287 502	8 798 873
HD-11	285 191	8 798 501	HD-37	287 572	8 798 880
HD-12	285 295	8 798 535	HD-38	287 617	8 798 894
HD-13	285 433	8 798 655	HD-39	287 864	8 799 099
HD-14	285 602	8 798 713	HD-40	288 053	8 799 119
HD-15	285 785	8 798 706	HD-41	288 103	8 799 088
HD-16	285 836	8 798 676	HD-42	288 180	8 799 091
HD-17	285 885	8 798 675	HD-43	288 260	8 799 125
HD-18	285 990	8 798 712	HD-44	288 311	8 799 190
HD-19	286 042	8 798 714	HD-45	288 436	8 799 229
HD-20	286 193	8 798 665	HD-46	288 515	8 799 293
HD-21	286 239	8 798 659	HD-47	288 559	8 799 313
HD-22	286 365	8 798 683	HD-48	288 681	8 799 313
HD-23	286 418	8 798 683	HD-49	288 734	8 799 338
HD-24	286 476	8 798 668	HD-50	288 798	8 799 397
HD-25	286 621	8 798 703	HD-51	288 829	8 799 448
HD-26	286 822	8 798 745	HD-52	288 891	8 799 483

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) –					
Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-53	289 070	8 799 515	HD-78	291 293	8 799 516
HD-54	289 224	8 799 483	HD-79	291 309	8 799 547
HD-55	289 283	8 799 490	HD-80	291 372	8 799 594
HD-56	289 410	8 799 571	HD-81	291 433	8 799 601
HD-57	289 514	8 799 598	HD-82	291 509	8 799 654
HD-58	289 561	8 799 687	HD-83	291 530	8 799 697
HD-59	289 658	8 799 713	HD-84	291 531	8 799 706
HD-60	289 813	8 799 621	HD-85	291 553	8 799 715
HD-61	290 235	8 799 201	HD-86	291 595	8 799 718
HD-62	290 523	8 798 939	HD-87	291 862	8 799 848
HD-63	290 553	8 798 921	HD-88	291 866	8 799 868
HD-64	290 615	8 798 922	HD-89	291 840	8 799 913
HD-65	290 654	8 798 911	HD-90	291 845	8 799 943
HD-66	290 686	8 798 919	HD-91	291 910	8 799 967
HD-67	290 694	8 798 930	HD-92	291 935	8 799 996
HD-68	290 697	8 798 948	HD-93	291 980	8 800 417
HD-69	290 738	8 798 977	HD-94	292 041	8 800 500
HD-70	290 796	8 798 996	HD-95	292 191	8 800 517
HD-71	290 810	8 799 012	HD-96	292 533	8 800 472
HD-72	290 826	8 799 071	HD-97	292 588	8 800 477
HD-73	291 021	8 799 286	HD-98	292 628	8 800 537
HD-74	291 076	8 799 310	HD-99	292 690	8 800 559
HD-75	291 135	8 799 362	HD-100	292 706	8 800 598
HD-76	291 162	8 799 416	HD-101	292 779	8 800 609
HD-77	291 213	8 799 470	HD-102	292 830	8 800 649

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) –					
Margen izquierda (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-01	284 567	8 797 933	HI-27	287 423	8 798 734
HI-02	284 590	8 797 975	HI-28	287 468	8 798 798
HI-03	284 665	8 797 992	HI-29	287 501	8 798 809
HI-04	284 690	8 798 075	HI-30	287 586	8 798 807
HI-05	284 673	8 798 134	HI-31	287 662	8 798 836
HI-06	284 759	8 798 318	HI-32	287 705	8 798 910
HI-07	284 845	8 798 381	HI-33	287 753	8 798 925
HI-08	285 048	8 798 374	HI-34	287 836	8 798 996
HI-09	285 093	8 798 386	HI-35	287 898	8 798 998
HI-10	285 147	8 798 427	HI-36	287 945	8 799 042
HI-11	285 315	8 798 462	HI-37	288 038	8 799 048
HI-12	285 486	8 798 599	HI-38	288 078	8 799 019
HI-13	285 606	8 798 648	HI-39	288 270	8 799 050
HI-14	285 716	8 798 649	HI-40	288 365	8 799 131
HI-15	285 813	8 798 591	HI-41	288 481	8 799 167
HI-16	285 878	8 798 592	HI-42	288 561	8 799 249
HI-17	286 012	8 798 630	HI-43	288 595	8 799 263
HI-18	286 194	8 798 598	HI-44	288 704	8 799 263
HI-19	286 572	8 798 599	HI-45	288 755	8 799 281
HI-20	286 831	8 798 679	HI-46	288 849	8 799 350
HI-21	286 988	8 798 678	HI-47	288 879	8 799 408
HI-22	287 041	8 798 659	HI-48	288 899	8 799 419
HI-23	287 082	8 798 658	HI-49	288 922	8 799 417
HI-24	287 140	8 798 692	HI-50	288 959	8 799 392
HI-25	287 203	8 798 707	HI-51	289 031	8 799 387
HI-26	287 304	8 798 688	HI-52	289 121	8 799 438

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) –					
Margen izquierda (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-53	289 162	8 799 436	HI-79	291 570	8 799 648
HI-54	289 212	8 799 413	HI-80	291 583	8 799 654
HI-55	289 306	8 799 427	HI-81	291 623	8 799 653
HI-56	289 448	8 799 505	HI-82	291 660	8 799 667
HI-57	289 548	8 799 542	HI-83	291 681	8 799 690
HI-58	289 591	8 799 604	HI-84	291 776	8 799 704
HI-59	289 652	8 799 628	HI-85	291 833	8 799 769
HI-60	289 714	8 799 598	HI-86	291 886	8 799 793
HI-61	290 158	8 799 116	HI-87	291 923	8 799 839
HI-62	290 501	8 798 877	HI-88	291 932	8 799 876
HI-63	290 639	8 798 845	HI-89	291 948	8 799 896
HI-64	290 718	8 798 855	HI-90	291 983	8 799 914
HI-65	290 771	8 798 913	HI-91	292 003	8 799 961
HI-66	290 857	8 798 940	HI-92	291 998	8 800 011
HI-67	290 879	8 798 980	HI-93	292 030	8 800 190
HI-68	290 873	8 799 028	HI-94	292 038	8 800 369
HI-69	290 979	8 799 159	HI-95	292 059	8 800 411
HI-70	291 019	8 799 176	HI-96	292 083	8 800 429
HI-71	291 077	8 799 242	HI-97	292 115	8 800 436
HI-72	291 178	8 799 309	HI-98	292 256	8 800 415
HI-73	291 238	8 799 411	HI-99	292 327	8 800 436
HI-74	291 314	8 799 461	HI-100	292 596	8 800 410
HI-75	291 351	8 799 493	HI-101	292 725	8 800 462
HI-76	291 374	8 799 531	HI-102	292 764	8 800 517
HI-77	291 450	8 799 549	HI-103	292 901	8 800 585
HI-78	291 544	8 799 599			

2.7 De acuerdo a la inspección realizada, el acta de verificación técnica de campo N°0090-2025-ANA-AAA.CF-ALA.H/U_ALAHRA8, de fecha 21.07.2025, a solicitud de La AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA, constatar la Delimitación de faja marginal del río Huaura, tramo propuesto en las progresivas Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km), según el modelamiento hidráulico y la faja marginal del río Huaura, de acuerdo con lo establecido en la resolución jefatural N° 332-2016-ANA.

✓ La verificación técnica de campo, conto con la participación del representante del gobierno regional el Ing. Juan Benito Asencio Arainga (especialista en gestión de riesgo) y el suscrito Ing. Carlos Espinoza Tello (Profesional Técnico del ALA.Huaura), al cual constamos lo siguiente:

- Se inicia desde el punto del Km 106+350 para luego bajar hasta llegar al Km 95+800, desde ahí se procede a la verificación de los hitos propuestos y la delimitación de la faja marginal margen derecha y izquierda del río Huaura:
 - **HMI-103, coordenadas UTM WGS 84 (292 901 mE – 8 800 585 mN).**
 - **HMI-101, coordenadas UTM WGS 84 (292 725 mE – 8 800 462 mN).**

En este punto de la delimitación de faja marginal, los Hitos propuestos, se evidencia la construcción de un Dique enrocado en dichos tramos.



- **HMI-99, coordenadas UTM WGS 84 (292 327 mE – 8 800 436 mN).**

En este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia los trabajos de limpieza, descolmatación y conformación de un dique con enrocado en el río Huaura.



- **HMI-60, coordenadas UTM WGS 84 (289 714 mE – 8 799 598 mN).**

[Handwritten signature]

En este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia Acumulación de material ocupando parte de la faja marginal.



- **HMI-58, coordenadas UTM WGS 84 (289 591 mE – 8 799 604 mN).**

En este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia un área ocupada por una chancadora a cargo de la empresa Vías Sayán, al cual se ubican dentro de la faja marginal.



- **HMI-06, coordenadas UTM WGS 84 (284 586 mE – 8 798 164 mN).**

En este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia un puente sobre el río Huaura, desvío carretera aguar cauJul se ubica dentro de la faja marginal que lleva la ruta hacia el poblado de San Antonio de Lancha y la Comunidad de Caujul. El puente lo ubicamos en la coordenada UTM WGS 84; 284 693 mE – 8 798 281 mN.



- **HMD-03, coordenadas UTM WGS 84 (284 495 mE – 8 798 015 mN).**

En este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia Parte de una área agrícola con cultivo de palto.

[Handwritten signature]



3.8 La evaluación con la información alcanzada y visto en el aplicativo Google Earth al presente, se visualiza las progresivas propuestas tramo de Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km), faja marginal del río Huaura.



- 3.9** Que, conforme al Artículo 115° Actividades prohibidas en las fajas marginales. 115.1 Está prohibido el uso de las fajas marginales para fines de asentamiento humano, agrícola u otra actividad que las afecte. La Autoridad Nacional del Agua en coordinación con los gobiernos locales y Defensa Civil promoverán mecanismos de reubicación de poblaciones asentadas en las fajas marginales. 115.2 La Autoridad Administrativa del Agua autoriza la ejecución de obras de defensa ribereña y la utilización de materiales ubicados en las fajas marginales necesarios para tal fin" Que, conforme al artículo 277° del reglamento de la Ley 29338. Tipificaciones de infracciones, en el literal f. Ocupar, utilizar o desviar sin autorización los cauces riberas fajas marginales o los embalses de agua.

IV. CONCLUSIONES

- 4.1** La informalidad presentada en la ocupación de los espacios en márgenes del cauce de ríos y cuencas (activas) por diferentes motivos es una preocupación latente para las autoridades, ya que generan barreras artificiales sin ningún criterio técnico que no permite el continuo desarrollo de los cauces naturales hasta lograr su equilibrio por lo contrario son las causas de la exposición del alto riesgo. Siendo hidráulicamente lo que pueda ocasionar desborde y/o inundaciones. Esta situación ocasiona pérdidas materiales e incluso humanas.

- 4.2** Se identifico los puntos de los Hitos propuestos tramo de Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km), en el cual se evidencia áreas y espacios ocupados, ubicados dentro de la delimitación de la faja marginal del río Huaura.

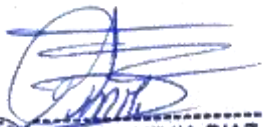
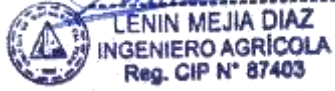
- HMI-103, coordenadas UTM WGS 84 (292 901 mE – 8 800 585 mN).
HMI-101, coordenadas UTM WGS 84 (292 725 mE – 8 800 462 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal, los Hitos propuestos, se evidencia la construcción de un Dique enrocado en dichos tramos.
- HMI-99, coordenadas UTM WGS 84 (292 327 mE – 8 800 436 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia los trabajos de limpieza, descolmatación y conformación de un dique con enrocado en el río Huaura.
- HMI-60, coordenadas UTM WGS 84 (289 714 mE – 8 799 598 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia acumulación de material ocupando parte de la faja marginal.
- HMI-58, coordenadas UTM WGS 84 (289 591 mE – 8 799 604 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia un área ocupada por una chancadora a cargo de la empresa Vías Sayán, al cual se ubican dentro de la faja marginal.
- HMI-06, coordenadas UTM WGS 84 (284 586 mE – 8 798 164 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia un puente sobre el río Huaura, desvío carretera aguar cauJul se ubica dentro de la faja marginal que lleva la ruta hacia el poblado de San Antonio de Lancha y la Comunidad de CauJul. El puente lo ubicamos en la coordenada UTM WGS 84; 284 693 mE – 8 798 281 mN.
- HMD-03, coordenadas UTM WGS 84 (284 495 mE – 8 798 015 mN), en este punto de la delimitación de faja marginal del Hito propuesto, se evidencia parte de una área agrícola con cultivo de palto.

V. RECOMENDACIÓN

5.1 Remitir a la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, para realizar los actuados correspondientes.

Es cuanto tengo que informar a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

LENIN MEJIA DIAZ
INGENIERO AGRÍCOLA
Reg. CIP N° 87403

INFORME TÉCNICO N° 011-2025-DKBDLC

A : Abner Zavala Zavala
: Director Autoridad Administrativa del Agua - Cañete Fortaleza

ASUNTO : Delimitación y actualización de la faja marginal del río Huaura entre las progresivas Km 95+800 – Km 106+350 (10,55 Km)

REFERENCIA : Memoria descriptiva de la delimitación y actualización de faja marginal del río Huaura - Km 95+800 – Km 106+350 (10,55 Km)

FECHA : Huaral, 15 de mayo 2025

Mediante el presente informe técnico, se sustenta la propuesta de delimitación de la faja marginal del río Huaura, en el tramo comprendido entre las progresivas Km 95+800 y Km 106+350, ubicado en el distrito de Andajes, Caujul y Checra, provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima. El estudio se realizó en cumplimiento de lo establecido en la normatividad vigente.

I. Antecedentes.

- 1.1.** La Autoridad Administrativa del Agua Cañete-Fortaleza determinó la necesidad de desarrollar la «Memoria descriptiva de la delimitación de faja marginal del río Huaura, desde Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km)». Este estudio tiene como finalidad contar con un documento técnico que sustente el espacio necesario para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, caminos de vigilancia y otros servicios, en cumplimiento del Artículo 120 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (Decreto Supremo 001-2010-AG).
- 1.2.** Tras la reunión entre la Autoridad Nacional de Infraestructura (en adelante ANIN) y la Autoridad Administrativa del Agua Cañete-Fortaleza el 2024-08-07, la ANIN remite la topografía y todos sus componentes para el estudio de Delimitación de la Faja Marginal del río Huaura, distrito Andajes, Caujul y Checra y provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima.

II. Análisis.

Respecto al estudio realizado por la Autoridad Administrativa del Agua Cañete - Fortaleza

2.1. Topografía

Se ha recopilado la información topográfica del estudio denominado: «Información Topográfica base de la Cuenca Alta – río Huaura» proporcionada por la ANIN, dentro del cual se detalla el desarrollo del levantamiento con Pares Estereoscópicos Río Huaura, con un área estimada 375 Km².

Respecto a la información topográfica, se menciona que se han instalado cuatro (04) puntos geodésicos (LIM07371, LIM07372, LIM07373 y LIM07374).

Tabla 1: Punto de control de orden «C».

Coordenadas de Puntos Geodésicos Orden «C»			
Punto	Norte	Este	Elevación
LIM07371	8 801 680,792	293 351,950	2 180,319
LIM07372	8 802 739,342	293 888,910	2 198,352



Coordenadas de Puntos Geodésicos Orden «C»			
Punto	Norte	Este	Elevación
LIM07373	8 804 348,641	294 829,254	2 277,061
LIM07374	8 805 696,596	294 641,359	2 321,730

2.2. Análisis de Máximas Avenidas

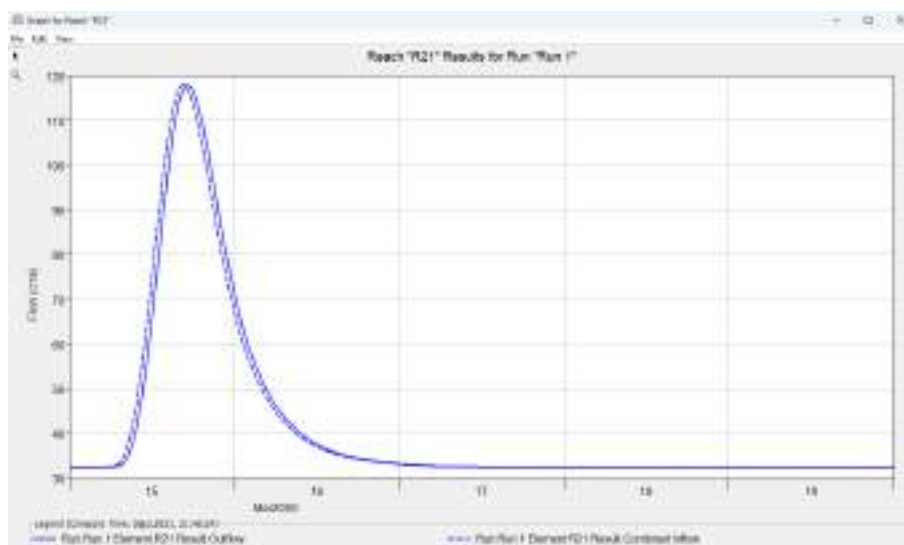
Se evaluó el estudio hidrológico desarrollado por la Autoridad Nacional de Infraestructura denominado «Informe Modelo Hidrológico: Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Huaura (Paquete 5)» en la cual se recopila los caudales máximos en un punto de interés para el área en estudio, en este caso se refiere desde la progresiva Km 95+800 hasta Km 106+350.

La evaluación hidrológica del río Huaura determinó caudales para distintos periodos de retorno (2, 10, 25, 50, 100 y 200 años) con el objetivo de delimitar las fajas marginales, según la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA. Se recomienda considerar un periodo de retorno de 50 años debido a la presencia de zonas agrícolas a lo largo del tramo de estudio.

Tabla 2: Caudales máximos recomendados para delimitación de fajas marginales

Río	Caudales máximos para periodo de retorno de 50 años
Río Huaura (R16)	268,75 m³/s

Figura 1: Hidrograma para el periodo de retorno de 50 años



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Figura 2: Hidrograma para el periodo de retorno de 50 años



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.3. Simulación Hidráulica

Para la modelación del periodo de retorno de 50 años, se utilizó un hidrograma de condición de contorno procesado con HEC-RAS. El caudal de entrada fue de 268,77 m³/s y el de salida es de 268,74 m³/s.

El análisis de inundaciones se realizó por zonas:

- Zona 01 (Km 95+800 hasta 97+800): En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 5,62 m y velocidades de hasta 8,21 m/s, en este tramo se muestra que existe inundación en la margen izquierda del cauce, desde la progresiva Km 96+075 hasta Km 96+300, siendo afectadas campos agrícolas en su margen izquierda.
- Zona 02 (Km 97+800 hasta 99+800): En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 8,53 m y velocidades de hasta 8,70 m/s, el área hidráulica no soporta la capacidad de transportar el flujo del río Huaura siendo afectadas zonas agrícolas ubicado en la margen derecha del río aproximadamente en la progresiva Km 98+750 hasta Km 98+900, además presenta anchos promedios de 20 a 30 m.
- Zona 03 (Km 99+800 hasta 101+800): En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 4,44 m y velocidades de hasta 8,76 m/s, en este escenario se muestra la continuación de las llanuras de inundación vista en la zona 03, dichas inundaciones se extienden en ambos márgenes siendo afectadas zonas agrícolas ubicado en la margen izquierda del río Huaura.
- Zona 04 (Km 101+800 hasta 106+350): En la huella de inundación se detalla con tirantes máximos llegan hasta 5,23 m y velocidades de hasta 8,42 m/s, se observa que el flujo está encauzado, ya que por varios tramos existe dique enrocado en la margen izquierda.

Figura 3: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 4: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 5: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 03



Fuente: Elaboración propia

Figura 6: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 04



Fuente: Elaboración propia

2.4. Análisis de peligrosidad

Zona 01 (Km 95+800 hasta 97+800): se muestra que en las zonas agrícolas ubicada en la margen izquierda la llanura de inundación en la progresiva Km 96+075 hasta Km 96+300, su nivel de peligrosidad es de moderado a extremo, afectando a campos agrícolas.

Zona 02 (Km 97+800 hasta 99+800): se muestra que la llanura de inundación ubicado en la progresiva Km 98+750 hasta Km 98+900 es una zona afectada presentando nivel de peligrosidad de bajo a extremo mientras más se acerca al eje del río, afectando a los campos agrícolas de la margen derecha.

Zona 03 (Km 99+800 hasta 101+800): no se muestra llanura de inundación no presenta zonas afectadas por lo que se puede decir que el flujo del río Huaura en esta zona se encuentra encauzado.

Zona 04 (Km 101+800 hasta 106+350): se muestra que la llanura de inundación no presenta zonas afectadas, es decir se encuentra encauzado y que su flujo presenta nivel de peligrosidad es extremo.

Figura 7: Nivel de peligrosidad





Fuente: Elaboración propia

2.5. Análisis multitemporal

Zona 01 (Km 95+800 hasta 97+800): se muestra que en las zonas agrícolas ubicada en la margen izquierda la llanura de inundación en la progresiva Km 96+075 hasta Km 96+300, su nivel de peligrosidad es de moderado a extremo, afectando a campos agrícolas.

Zona 02 (Km 97+800 hasta 99+800): se muestra que la llanura de inundación ubicado en la progresiva Km 98+750 hasta Km 98+900 es una zona afectada presentando nivel de peligrosidad de bajo a extremo mientras más se acerca al eje del río, afectando a los campos agrícolas de la margen derecha.

Zona 03 (Km 99+800 hasta 101+800): no se muestra llanura de inundación no presenta zonas afectadas por lo que se puede decir que el flujo del río Huaura en esta zona se encuentra encauzado.

Zona 04 (Km 101+800 hasta 106+350): se muestra que la llanura de inundación no presenta zonas afectadas, es decir se encuentra encauzado y que su flujo presenta nivel de peligrosidad es extremo.

Figura 8: Análisis multitemporal zona 01





Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Análisis multitemporal zona 02





Fuente: Elaboración propia

Figura 10: Análisis multitemporal zona 03





Fuente: Elaboración propia

Figura 11: Análisis multitemporal zona 04



Fuente: Elaboración propia

2.6. Identificación de zona crítica

De acuerdo con la ficha técnica referencial de identificación de punto críticos en la carretera Huaura – Churin realizado por la ANA:

- Sector Km 92+840 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/10149_ftr-km-92840-carretera-huaura-churin.pdf
- Sector Km 95+000 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/10150_ftr-km-95000-carretera-huaura-churin.pdf
- Sector Km 150+000 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/10153_ftr-km-150000-carretera-huaura-churin.pdf

La actividad realizada es protección de riberas con roca al volteo, en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material en una longitud aproximadamente de 80 m, así como descolmatación de río, las áreas expuestas son principalmente la carretera Huaura – Churín, debido al aumento del caudal este erosiona la parte inferior de la carretera, lo cual va a producir desborde y colapsa la plataforma de asfalto de la carretera.

Figura 12: Puntos críticos en el área de estudio



Fuente: Ficha técnica referencial de identificación de punto críticos

2.7. Medidas preventivas para mitigar el impacto negativo de peligro.

- a) Para el caso de obras como carreteras, puentes y/o obras de derivación, las Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública ([Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública | SIGRID](#)) realizado por la Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas, con el apoyo del Programa Desarrollo Rural Sostenible de la Deutsche Gesellschaft

Tabla 3: Medidas estructurales para la reducción del riesgo

Infraestructura	Recomendaciones
Carreteras	➤ Diseñar el trazo de la carretera, del tramo paralelo al cauce del río o quebrada, lo más alejado posible del mismo.

Infraestructura	Recomendaciones
	➤ Cuando el trazo de la carretera se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña paralelas al trazo de la carretera, con el fin de evitar la erosión del material de la plataforma de la carretera ➤ El nivel topográfico de la base de la carretera debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas. ➤ Cuando el trazo de la carretera corta el cauce de quebradas que evacuan el agua al cauce del río, el diseño de las alcantarillas, para el cruce de la carretera con la quebrada, debe considerar la capacidad necesaria para las avenidas máximas de las quebradas. ➤ El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiro de materiales sólidos), después de la ocurrencia de huaycos, aludes o aluviones, independientemente de la magnitud de los mismos, con el fin de permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.
Puentes	➤ La selección de la ubicación debe ser donde se encuentre menos expuesta la obra, debe tener la menor sección transversal técnicamente posible, ubicarse en lo posible sobre cauce angosto, sobre los tramos del río donde la velocidad del flujo del agua es relativamente baja, etc. ➤ Considerar la magnitud de las avenidas de diseño para períodos de retorno mayores a 50 años, para puentes de tipo permanente. ➤ En lo posible, diseñar las estructuras de apoyo del puente, fuera del cauce del río. ➤ La localización de la infraestructura debe estar mínimamente expuesta; debe tener la menor sección transversal técnicamente posible, ubicarse en lo posible sobre cauce angosto, sobre los tramos del río donde la velocidad del flujo del agua es relativamente baja, etc. ➤ El diseño de las secciones transversales de los puentes debe permitir el tránsito de máximas avenidas. ➤ El diseño de las cimentaciones debe considerar la profundidad de socavación producida por la velocidad y la energía del agua durante las máximas avenidas (caudales críticos). ➤ Considerar el diseño de obras de protección de los apoyos de los puentes contra el impacto de materiales rocosos arrastrados por las avenidas máxima. ➤ El diseño debe considerar obras de defensa ribereña aguas arriba y debajo de la estructura, para controlar la erosión y desbordes de las riberas con el consiguiente cambio de curso del río y repercusión en la estabilidad de la obra.
Obras de derivación y conducción	➤ En lo posible, el trazo inicial de la estructura debe alejarse del cauce del río, orientado perpendicularmente al trazo del cauce del río. ➤ Diseñar el trazo del canal o tubería en el tramo paralelo al cauce del río, lo más alejado posible del mismo ➤ En lo posible, ubicar el trazo del canal o tubería fuera del área transversal ocupada por las avenidas máximas ➤ Cuando el trazo del canal o tubería sigue paralelo al cauce del río y se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña ubicadas paralelas al trazo del canal o tubería a fin de evitar la erosión del material de la plataforma de las obras. ➤ El nivel topográfico de la base del canal o tubería debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas.

- b) De acuerdo con la ficha técnica referencial de identificación de punto críticos realizado por la Autoridad Nacional del Agua, muestra algunas propuestas técnicas las cuales se detallan a continuación

Tabla 4: Propuesta técnicas estructurales y no estructurales

Medidas	Recomendaciones
Estructurales	➤ Sector Km 92+840 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material arrimado en una longitud de aproximada de 80 m, así como descolmatación de río. ➤ Sector Km 95+000 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material arrimado en una longitud de aproximada de 50 m, así como descolmatación de río en tramos para dejar el libre flujo de las aguas del río Huaura. ➤ Sector Km 150+000 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material arrimado en una longitud de aproximada de 110 m, así como descolmatación de río.
No Estructurales	Las Municipalidades conjuntamente con el apoyo del Centro de Operaciones de Emergencia Regional del gobierno regional y el Instituto de Defensa Civil - INDECI, deberán de sensibilizar sobre los sistemas de alerta temprana comunitaria, mapas de evacuación, zonas seguras y ayuda humanitaria, asimismo la Autoridad Nacional del Agua debe realizar capacitaciones sobre la importancia de la delimitación de fajas marginales asociada a un ordenanza local o regional, talleres de sensibilización a la población en temas de gestión de riesgos de desastres, para que las poblaciones afectadas se encuentren preparadas a los fenómenos negativos de la naturaleza

2.8. Factor Sociocultural.

Según el Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA) el área por donde se propone la faja marginal, no se encuentra sitios arqueológicos, sin embargo, se muestra cerca dos sitios arqueológicos en proceso de aprobación: Antaycoto y el Paisaje Arqueológico Petroglifo San Pedro de Tongo, como se puede apreciar en la siguiente figura.



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865 hard
Motivo: Doy V. B

Figura 13: Vista de zonas arqueológicas



Fuente: SIGDA

Respecto a la delimitación de faja marginal

2.9. Dimensionamiento de la Faja Marginal

Como primer análisis se toma en consideración lo normado por la Ley de Recursos Hídricos y su reglamento, para el dimensionamiento de las fajas marginales se ha tomado en cuenta lo establecido en la normativa vigente, específicamente en su Artículo N° 12 del Reglamento para delimitación y mantenimiento de fajas marginales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, el cual establece el ancho mínimo de la faja marginal, para luego considerar otros criterios que fortalecen la opinión técnica y se muestra a continuación:

Tabla 5: Ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con el tipo de fuente

Tipo de fuente	Ancho mínimo (m)
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso	3
Tramo de ríos con pendiente media (1 – 2%)	4
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas	6
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas	10
Tramos de ríos con estructuras de defensas ribereñas (Gaviones, diques, enrocados, muros, etc)	4 ¹
Tramos de río de selva con baja pendiente (menores a 1%)	25
Lagos y lagunas	10

¹ Medidos a partir del pie de talud externo

1 medidos a partir del límite superior de la ribera

Fuente: Resolución Jefatural N° 332- 2016-ANA

Para el caso del presente trabajo, se trata tramos de ríos con baja pendiente y riberas desprotegidas, correspondería un ancho mínimo de faja marginal de 10 m. Se entiende que esto es tomando como punto de inicio el límite superior de la ribera. Si el ancho mínimo resulta insuficiente o no permite el uso público al cual está destinada la faja marginal, esta puede ser justificada y sustentada mediante informe

técnico.

Dicho lo anterior, se ha utilizado los 05 criterios para la propuesta de delimitación de faja marginal, de acuerdo al artículo 114 de la Ley de Recursos Hídricos siendo estos: a) Magnitud e importancia de las estructuras hidráulicas, b) Espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas y del cauce, c) Espacio necesario para los usos públicos que se requiera y d) Considerando la máxima crecida de los ríos, lagos, lagunas y otras fuentes naturales de agua, para lo cual, se toma cuenta el área de inundación y huellas máximas observadas en eventos anteriores a partir del análisis multitemporal; el espacio necesario para el ingreso de la maquinaria para la construcción de obras hidráulica y mantenimiento del cauce (Retroexcavadora, cargador frontal, Bulldozer, entre otros) e identificación de zonas de riesgo moderado a alto-

Así mismo teniendo en cuenta lo estipulado en el Artículo 120 de reglamento de la ley 29338, que dispone que en las propiedades adyacentes a las riberas se mantendrá libre, una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios públicos. Además, señala que no habrá lugar a indemnización por la servidumbre, pero quienes usen de ella quedan obligados a indemnizar los daños que causen

Igualmente, basado en la Ley N° 30556 de Reconstrucción con Cambios y su Texto Único Ordenado (Decreto Supremo N° 094-2018-PCM), que establece disposiciones para la prevención y reconstrucción de zonas afectadas por desastres naturales, incluyendo la delimitación de fajas marginales en áreas de riesgo.

2.10. Límites de la faja marginal del río Huaura

La actualización de los hitos aprobados mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, quedan establecidos de la siguiente manera:

Tabla 6: Hitos actualizados, Margen derecha – Sector Lucmapampa

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 668	8 799 353	290 447	8 798 983	HD-62	290 523	8 798 939
H2	290 723	8 799 287	290 502	8 798 916	HD-63	290 553	8 798 921
H3	290 819	8 799 281	290 597	8 798 910	HD-64	290 615	8 798 922
H4	290 901	8 799 269	290 680	8 798 898	HD-65	290 654	8 798 911
H5	290 934	8 799 288	290 712	8 798 918	HD-66	290 686	8 798 919
H6	290 969	8 799 327	290 747	8 798 956	HD-67	290 694	8 798 930
H7	290 960	8 799 375	290 839	8 799 005	HD-68	290 697	8 798 948
					HD-69	290 738	8 798 977
					HD-70	290 796	8 798 996
					HD-71	290 810	8 799 012

Tabla 7: Hitos actualizados, Margen izquierda – Sector Lucmapampa

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 642	8 799 334	290 447	8 798 983	HI-62	290 501	8 798 877
H2	290 691	8 799 278	290 502	8 798 916	HI-63	290 639	8 798 845
H3	290 748	8 799 253	290 597	8 798 910	HI-64	290 718	8 798 855



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865 hard
Motivo: Doy V. B

H4	290 849	8 799 242	290 680	8 798 898
H5	290 950	8 799 249	290 712	8 798 918
H6	291 068	8 799 319	290 747	8 798 956
H7	291 091	8 799 356	290 839	8 799 005

HI-65	290 771	8 798 913
HI-66	290 857	8 798 940
HI-67	290 879	8 798 980

Figura 14:Hitos establecidos vs hitos propuestos – Sector Lucmapampa



Tabla 8: Hitos actualizados, Margen derecha – Sector Pampa Libre

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH				
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)
H1	284 853	8 798 399	284 632	8 798 029
H2	284 829	8 798 508	284 607	8 798 138
H3	284 957	8 798 732	284 736	8 798 361
H4	285 025	8 798 795	284 804	8 798 425
H5	285 195	8 798 792	284 973	8 798 421
H6	285 304	8 798 773	285 083	8 798 402

Hitos Actualizados		
Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
HD-04	284 587	8 798 037
HD-05	284 602	8 798 057
HD-06	284 586	8 798 164
HD-07	284 678	8 798 336
HD-08	284 798	8 798 444
HD-09	285 009	8 798 443
HD-10	285 090	8 798 457

Tabla 9: Hitos actualizados, Margen izquierda – Sector Pampa Libre

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH				
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)
H1	284 899	8 798 393	284 678	8 798 023
H2	284 877	8 798 524	284 655	8 798 153
H3	285 988	8 798 706	284 766	8 798 335
H4	285 096	8 798 760	284 875	8 798 390
H5	285 302	8 798 751	285 081	8 798 381

Hitos Actualizados		
Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
HI-03	284 665	8 797 992
HI-04	284 690	8 798 075
HI-05	284 673	8 798 134
HI-06	284 759	8 798 318
HI-07	284 845	8 798 381
HI-08	285 048	8 798 374

Figura 15:Hitos establecidos vs hitos propuestos – Sector Pampa Libre



Por último, la propuesta de hitos de la faja marginal para el río Huaura Km 95+800 hasta Km 106+350 se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 10: Propuesta de Hitos de la faja marginal

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911
HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362

HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547
HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417
HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559
HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen izquierda (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-01	284 567	8 797 933	HI-53	289 162	8 799 436
HI-02	284 590	8 797 975	HI-54	289 212	8 799 413
HI-03	284 665	8 797 992	HI-55	289 306	8 799 427
HI-04	284 690	8 798 075	HI-56	289 448	8 799 505
HI-05	284 673	8 798 134	HI-57	289 548	8 799 542
HI-06	284 759	8 798 318	HI-58	289 591	8 799 604
HI-07	284 845	8 798 381	HI-59	289 652	8 799 628
HI-08	285 048	8 798 374	HI-60	289 714	8 799 598
HI-09	285 093	8 798 386	HI-61	290 158	8 799 116
HI-10	285 147	8 798 427	HI-62	290 501	8 798 877
HI-11	285 315	8 798 462	HI-63	290 639	8 798 845
HI-12	285 486	8 798 599	HI-64	290 718	8 798 855
HI-13	285 606	8 798 648	HI-65	290 771	8 798 913
HI-14	285 716	8 798 649	HI-66	290 857	8 798 940
HI-15	285 813	8 798 591	HI-67	290 879	8 798 980
HI-16	285 878	8 798 592	HI-68	290 873	8 799 028
HI-17	286 012	8 798 630	HI-69	290 979	8 799 159
HI-18	286 194	8 798 598	HI-70	291 019	8 799 176
HI-19	286 572	8 798 599	HI-71	291 077	8 799 242
HI-20	286 831	8 798 679	HI-72	291 178	8 799 309
HI-21	286 988	8 798 678	HI-73	291 238	8 799 411
HI-22	287 041	8 798 659	HI-74	291 314	8 799 461
HI-23	287 082	8 798 658	HI-75	291 351	8 799 493
HI-24	287 140	8 798 692	HI-76	291 374	8 799 531
HI-25	287 203	8 798 707	HI-77	291 450	8 799 549



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865 hard
Motivo: Doy V B

HI-26	287 304	8 798 688	HI-78	291 544	8 799 599
HI-27	287 423	8 798 734	HI-79	291 570	8 799 648
HI-28	287 468	8 798 798	HI-80	291 583	8 799 654
HI-29	287 501	8 798 809	HI-81	291 623	8 799 653
HI-30	287 586	8 798 807	HI-82	291 660	8 799 667
HI-31	287 662	8 798 836	HI-83	291 681	8 799 690
HI-32	287 705	8 798 910	HI-84	291 776	8 799 704
HI-33	287 753	8 798 925	HI-85	291 833	8 799 769
HI-34	287 836	8 798 996	HI-86	291 886	8 799 793
HI-35	287 898	8 798 998	HI-87	291 923	8 799 839
HI-36	287 945	8 799 042	HI-88	291 932	8 799 876
HI-37	288 038	8 799 048	HI-89	291 948	8 799 896
HI-38	288 078	8 799 019	HI-90	291 983	8 799 914
HI-39	288 270	8 799 050	HI-91	292 003	8 799 961
HI-40	288 365	8 799 131	HI-92	291 998	8 800 011
HI-41	288 481	8 799 167	HI-93	292 030	8 800 190
HI-42	288 561	8 799 249	HI-94	292 038	8 800 369
HI-43	288 595	8 799 263	HI-95	292 059	8 800 411
HI-44	288 704	8 799 263	HI-96	292 083	8 800 429
HI-45	288 755	8 799 281	HI-97	292 115	8 800 436
HI-46	288 849	8 799 350	HI-98	292 256	8 800 415
HI-47	288 879	8 799 408	HI-99	292 327	8 800 436
HI-48	288 899	8 799 419	HI-100	292 596	8 800 410
HI-49	288 922	8 799 417	HI-101	292 725	8 800 462
HI-50	288 959	8 799 392	HI-102	292 764	8 800 517
HI-51	289 031	8 799 387	HI-103	292 901	8 800 585
HI-52	289 121	8 799 438			

Fuente: Elaboración propia

III. Conclusiones

Del análisis, se concluye que:

- 3.1.** Respecto a la información topográfica, se menciona que se han instalado cuatro (04) puntos geodésicos (LIM07371, LIM07372, LIM07373 y LIM07374).

Coordenadas de Puntos Geodésicos Orden «C»			
Punto	Norte	Este	Elevación
LIM07371	8 801 680,792	293 351,950	2 180,319
LIM07372	8 802 739,342	293 888,910	2 198,352
LIM07373	8 804 348,641	294 829,254	2 277,061
LIM07374	8 805 696,596	294 641,359	2 321,730

- 3.2.** La faja marginal se ha conformado en base a los resultados hidráulicos de inundaciones, considerando los caudales estimados en HEC-HMS para un periodo de retorno de 50 años.

Río	Caudales máximos para periodo de retorno de 50 años
Río Huaura (R16)	268,75 m³/s

- 3.3.** Se ha realizado numéricamente el paso del flujo en el río Huaura:

TR	Zona	Caudal (m³/s)	Velocidades (m/s)	Tirante (m)
TR 50	95+800 – 97+800	268,77	8,21	5,62
	97+800 – 99+800		8,70	8,53
	99+300 – 101+800		8,76	4,44



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865 hard
Motivo: Doy V. B

TR	Zona	Caudal (m³/s)	Velocidades (m/s)	Tirante (m)
	101+800 – 106+350	268,77	8,42	5,23

- 3.4.** Se ha realizado el análisis de peligrosidad en las llanuras inundación observándose un nivel de peligrosidad de bajo a moderado en áreas de inundación mientras que en áreas de encauzamiento se observa un nivel de peligrosidad de moderado a extremo.
- 3.5.** Se ha realizado el análisis multitemporal desde el año 2013 hasta 2023, muestra en pequeños tramos dique enrocado, con respecto al cauce del río Huaura no presenta cambios notables.
- 3.6.** Se realiza la propuesta de la actualización de la delimitación de la Faja Marginal en ambas márgenes en el cauce, desde los hitos 1 hasta el 7 en su margen derecha, e hitos 1 al 7 ubicado en la margen izquierda en sector Lucmapampa aprobado mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, las mismas que se encuentra detalladas en la tabla adjunta.

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN DERECHA – SECTOR LUCMAPAMPA							
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008- GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 668	8 799 353	290 447	8 798 983	HD-62	290 523	8 798 939
H2	290 723	8 799 287	290 502	8 798 916	HD-63	290 553	8 798 921
H3	290 819	8 799 281	290 597	8 798 910	HD-64	290 615	8 798 922
H4	290 901	8 799 269	290 680	8 798 898	HD-65	290 654	8 798 911
H5	290 934	8 799 288	290 712	8 798 918	HD-66	290 686	8 798 919
H6	290 969	8 799 327	290 747	8 798 956	HD-67	290 694	8 798 930
H7	290 960	8 799 375	290 839	8 799 005	HD-68	290 697	8 798 948
					HD-69	290 738	8 798 977
					HD-70	290 796	8 798 996
					HD-71	290 810	8 799 012

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN IZQUIERDA – SECTOR LUCMAPAMPA						
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008- GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados	
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur			
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur Este (m) Norte (m)
H1	290 642	8 799 334	290 447	8 798 983	HI-62	290 501 8 798 877
H2	290 691	8 799 278	290 502	8 798 916	HI-63	290 639 8 798 845
H3	290 748	8 799 253	290 597	8 798 910	HI-64	290 718 8 798 855
H4	290 849	8 799 242	290 680	8 798 898	HI-65	290 771 8 798 913
H5	290 950	8 799 249	290 712	8 798 918	HI-66	290 857 8 798 940
H6	291 068	8 799 319	290 747	8 798 956	HI-67	290 879 8 798 980
H7	291 091	8 799 356	290 839	8 799 005		

- 3.7.** Se realiza la propuesta de la actualización de la delimitación de la Faja Marginal en ambas márgenes en el cauce, desde los hitos 1 hasta el 6 en su margen derecha, e hitos 1 al 5 ubicado en la margen izquierda en sector Pampa Libre aprobado mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, las mismas que se encuentra detalladas en la tabla adjunta.

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN DERECHA – SECTOR PAMPA LIBRE
--



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865 hard
Motivo: Doy V. B

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008- GRL.DRA/ATDRH				
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)
H1	284 853	8 798 399	284 632	8 798 029
H2	284 829	8 798 508	284 607	8 798 138
H3	284 957	8 798 732	284 736	8 798 361
H4	285 025	8 798 795	284 804	8 798 425
H5	285 195	8 798 792	284 973	8 798 421
H6	285 304	8 798 773	285 083	8 798 402

Hitos Actualizados		
Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)
HD-04	284 587	8 798 037
HD-05	284 602	8 798 057
HD-06	284 586	8 798 164
HD-07	284 678	8 798 336
HD-08	284 798	8 798 444
HD-09	285 009	8 798 443
HD-10	285 090	8 798 457

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN IZQUIERDA – SECTOR PAMPA LIBRE								
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008- GRL.DRA/ATDRH						Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur			Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
H1	284 899	8 798 393	284 678	8 798 023		HI-03	284 665	8 797 992
H2	284 877	8 798 524	284 655	8 798 153		HI-04	284 690	8 798 075
H3	285 988	8 798 706	284 766	8 798 335		HI-05	284 673	8 798 134
H4	285 096	8 798 760	284 875	8 798 390		HI-06	284 759	8 798 318
H5	285 302	8 798 751	285 081	8 798 381		HI-07	284 845	8 798 381
						HI-08	285 048	8 798 374

3.8. Se ha desarrollado el estudio de modelamiento hidráulico y la delimitación de la faja marginal del río Huaura, en el marco de la Ley de Recursos Hídricos 29338 y el reglamento de Delimitación y Mantenimiento de la Faja Marginal – RJ N° 332-2016-ANA, el tramo priorizado, presenta las siguientes coordenadas UTM WGS84:

Ubicación del tramo de estudio – Río Huaura (Km 95+800 – 106+350) - Longitud 10,55 km						
Cuerpo de Agua	Sector	Inicio		Final		Longitud (km)
		Este	Norte	Este	Norte	
Río	Huaura	284 549	8 797 883	292 873	8 800 614	10,55
N° HITOS		205	Hitos Margen Derecha		Hitos Margen Izquierda	
			102		103	

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865.hard
Motivo: Doy V° B°

HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362
HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547
HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417
HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559
HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649

**Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) –
Margen izquierda (10,55 Km)**

Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-01	284 567	8 797 933	HI-53	289 162	8 799 436
HI-02	284 590	8 797 975	HI-54	289 212	8 799 413
HI-03	284 665	8 797 992	HI-55	289 306	8 799 427
HI-04	284 690	8 798 075	HI-56	289 448	8 799 505
HI-05	284 673	8 798 134	HI-57	289 548	8 799 542
HI-06	284 759	8 798 318	HI-58	289 591	8 799 604
HI-07	284 845	8 798 381	HI-59	289 652	8 799 628
HI-08	285 048	8 798 374	HI-60	289 714	8 799 598
HI-09	285 093	8 798 386	HI-61	290 158	8 799 116
HI-10	285 147	8 798 427	HI-62	290 501	8 798 877
HI-11	285 315	8 798 462	HI-63	290 639	8 798 845
HI-12	285 486	8 798 599	HI-64	290 718	8 798 855
HI-13	285 606	8 798 648	HI-65	290 771	8 798 913
HI-14	285 716	8 798 649	HI-66	290 857	8 798 940
HI-15	285 813	8 798 591	HI-67	290 879	8 798 980



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865.hard
Motivo: Doy V.B

HI-16	285 878	8 798 592	HI-68	290 873	8 799 028
HI-17	286 012	8 798 630	HI-69	290 979	8 799 159
HI-18	286 194	8 798 598	HI-70	291 019	8 799 176
HI-19	286 572	8 798 599	HI-71	291 077	8 799 242
HI-20	286 831	8 798 679	HI-72	291 178	8 799 309
HI-21	286 988	8 798 678	HI-73	291 238	8 799 411
HI-22	287 041	8 798 659	HI-74	291 314	8 799 461
HI-23	287 082	8 798 658	HI-75	291 351	8 799 493
HI-24	287 140	8 798 692	HI-76	291 374	8 799 531
HI-25	287 203	8 798 707	HI-77	291 450	8 799 549
HI-26	287 304	8 798 688	HI-78	291 544	8 799 599
HI-27	287 423	8 798 734	HI-79	291 570	8 799 648
HI-28	287 468	8 798 798	HI-80	291 583	8 799 654
HI-29	287 501	8 798 809	HI-81	291 623	8 799 653
HI-30	287 586	8 798 807	HI-82	291 660	8 799 667
HI-31	287 662	8 798 836	HI-83	291 681	8 799 690
HI-32	287 705	8 798 910	HI-84	291 776	8 799 704
HI-33	287 753	8 798 925	HI-85	291 833	8 799 769
HI-34	287 836	8 798 996	HI-86	291 886	8 799 793
HI-35	287 898	8 798 998	HI-87	291 923	8 799 839
HI-36	287 945	8 799 042	HI-88	291 932	8 799 876
HI-37	288 038	8 799 048	HI-89	291 948	8 799 896
HI-38	288 078	8 799 019	HI-90	291 983	8 799 914
HI-39	288 270	8 799 050	HI-91	292 003	8 799 961
HI-40	288 365	8 799 131	HI-92	291 998	8 800 011
HI-41	288 481	8 799 167	HI-93	292 030	8 800 190
HI-42	288 561	8 799 249	HI-94	292 038	8 800 369
HI-43	288 595	8 799 263	HI-95	292 059	8 800 411
HI-44	288 704	8 799 263	HI-96	292 083	8 800 429
HI-45	288 755	8 799 281	HI-97	292 115	8 800 436
HI-46	288 849	8 799 350	HI-98	292 256	8 800 415
HI-47	288 879	8 799 408	HI-99	292 327	8 800 436
HI-48	288 899	8 799 419	HI-100	292 596	8 800 410
HI-49	288 922	8 799 417	HI-101	292 725	8 800 462
HI-50	288 959	8 799 392	HI-102	292 764	8 800 517
HI-51	289 031	8 799 387	HI-103	292 901	8 800 585
HI-52	289 121	8 799 438			

IV. Recomendaciones

- 4.1.** La propuesta de hitos de la faja marginal realizada por la Autoridad Administrativa del Agua Cañete Fortaleza, fue realizada teniendo en cuenta los 05 criterios para la propuesta de delimitación de faja marginal, establecido en la Ley de Recursos Hídricos, considerando además, el área de inundación huella máxima dejadas ante eventos anteriores a partir del análisis multitemporal, el espacio necesario para el ingreso de la maquinaria para la construcción de obras hidráulica y mantenimiento del cauce (Retroexcavadora, cargador frontal, Bulldozer, entre otros), identificación de zona de riesgo e identificación de zonas de riesgo, sin embargo, dicha propuesta de hitos podrá reformularse previa una verificación técnica de campo, en la que participará la Administración Local del Agua Huaura en conjunto con actores directos, para así emitir una opinión consensuada.
- 4.2.** Se adjunta la memoria descriptiva del estudio «Memoria descriptiva de la faja marginal del río Huaura - Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km)», ubicado en el distrito de Andajes, Caujul y Checras, provincia de Oyón y Huaura, departamento de Lima en



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865 hard
Motivo: Doy V. B

donde se señala los hitos en ambas márgenes.

- 4.3. Se recomienda remitir el documento a la Administración Local del Agua Huaura para realizar la verificación técnica de campo con la participación de los gobiernos locales, regionales y representantes del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), que pueden ser descargados del siguiente enlace:

https://autoridad-my.sharepoint.com/personal/ala-huaura_ana_gob_pe/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fala%2Dhuaura%5Fana%5Fgob%5Fpe%2FDocuments%2FALA%20HUAURA%2FRepositorio%2FEstudios%20de%20Fajas%20Marginales%2FFajas%20Marginales%2DAAA%2ECF%2FFaja%5FMarginal%5F2025%2FFM%5FRio%5FHuaura%5FKm95%2B800%5FKm106%2B350&ga=1

Es cuanto tengo que informar.

Atentamente;



Firmado digitalmente por:
BUSTAMANTE DE LA CRUZ DAYSI
KATHERINE FIR 47044583 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16/05/2025 16:23:54-0500

FIRMADO DIGITALMENTE

DAYSI KATHERINE BUSTAMANTE DE LA CRUZ
PROFESIONAL
CIP 292737



Firmado digitalmente
por ANCAJIMA OJEDA
Luis Antonio FAU
20520711865 hard
Motivo: Doy V. B



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

«ESTUDIO TÉCNICO PARA LA DELIMITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE FAJA MARGINAL DEL RÍO HUAURA - KM 95+800 HASTA KM 106+350 (10,55 Km)»



METODOLOGÍA	: Modelamiento Hidráulico
UBICACIÓN	: Distrito : Andajes, Caujul y Checras
	: Provincia : Oyón y Huaura
	: Región : Lima

CONTENIDO

1. GENERALIDADES	5
1.1. Introducción	6
1.2. Antecedentes	6
1.3. Alcances.....	8
1.4. Justificación	8
2. ANÁLISIS	8
2.1. Ubicación Política	8
2.2. Ubicación Geográfica.....	9
2.3. Ubicación Hidrográfica.....	9
2.4. Población Beneficiaria	10
2.5. Factor Sociocultural.....	10
2.6. Identificación de zona crítica.....	11
2.7. Topografía.....	12
2.7.1.Red Geodésica	13
2.8. Hidrología Estudio hidrológico de Análisis de Máximas Avenidas	14
2.8.1.Precipitación máxima 24 horas.....	15
2.8.2.Disponibilidad de Información.....	15
2.8.3.Análisis y tratamiento de información pluviométrica máxima en 24 horas16	16
2.8.4.Análisis de datos atípicos (Outliers).....	16
2.8.5.Análisis de independencia, estacionariedad y homogeneidad	18
2.8.6.Análisis de Frecuencia de Valores Extremos.....	20
2.8.7.Pruebas de Bondad de Ajuste	21
2.8.8.Distribución espacial de la tormenta	21
2.8.9.Curva Intensidad Duración Frecuencia.....	22
2.8.10. Modelo hidrológico	25
2.8.11. Caudales asociados a diferentes periodos de retorno	29
2.8.12. Selección y sustento de período de retorno y caudal de diseño	29
2.9. Simulación Hidráulica.....	30
2.9.1.Descripción del modelo	30
2.9.2.Geometría del Cauce – Modelo Digital de Terreno (MDT).....	30
2.9.3.Coeficiente de rugosidad.....	32
2.9.4.Condiciones de frontera	32
2.9.5.Hidrogramas de ingreso de caudal	34
2.9.6.Tiempo de cómputo.....	35
2.9.7.Resultados obtenidos para el periodo de retorno de 50 años	36
2.10. Análisis de peligrosidad	40
2.10.1. Análisis de peligrosidad – Zona 01	42
2.10.2. Análisis de peligrosidad – Zona 02	43
2.10.3. Análisis de peligrosidad – Zona 03	43
2.10.4. Análisis de peligrosidad – Zona 04	43
2.11. Análisis multitemporal	44
2.11.1. Análisis de imágenes – Zona 01.....	44
2.11.2. Análisis de imágenes – Zona 02.....	46

2.11.3.	Análisis de imágenes – Zona 03	47
2.11.4.	Análisis de imágenes – Zona 04	48
2.12.	Alternativa de tratamiento y encauzamiento del cauce	50
3.	FAJA MARGINAL	52
3.1.	Dimensionamiento de la faja marginal	52
3.2.	Límites de la faja marginal del río Huaura	53
4.	CONCLUSIONES. Y RECOMENDACIONES	58
4.1.	Conclusiones	58
4.2.	Recomendaciones	63

TABLA

Tabla 1:	Ubicación política del ámbito de estudio	8
Tabla 2:	Codificación Pfafstetter en la que se encuentra la zona de estudio	9
Tabla 3:	Punto de control de orden «C»	13
Tabla 4:	Parámetros principales en el río Huaura	15
Tabla 5:	Estaciones pluviométricas seleccionadas para el análisis de máximas avenidas	15
Tabla 6:	Precipitación total mensual del periodo 1964 - 2020	16
Tabla 7:	Factor de ajuste de la frecuencia de observación diaria (Guía de Prácticas Hidrológicas – OMM)	16
Tabla 8:	Valores de Kn para la prueba de datos dudosos	17
Tabla 9:	Valores de Kn para la prueba de datos dudosos	17
Tabla 10:	Análisis para las pruebas de independencia, estacionariedad y homogeneidad	20
Tabla 11:	Precipitación Máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno	21
Tabla 12:	Flujo base – Cuenca Huaura	27
Tabla 13:	Caudales líquidos máximos para distintos periodos de retorno	29
Tabla 14:	Caudales máximos recomendados para delimitación de fajas marginales ..	29
Tabla 15:	Tamaños de malla en el modelo de quebradas	31
Tabla 16:	Coeficientes de rugosidad de Manning empleado en la simulación hidráulica del río Huaura	32
Tabla 17:	Asignación del coeficiente del flujo de escombros	42
Tabla 18:	Valor de HR con la descripción correspondiente y el tipo de peligrosidad ...	42
Tabla 19:	Años descargados para análisis multitemporal	44
Tabla 20:	Medidas estructurales para la reducción del riesgo	50
Tabla 21:	Propuesta técnicas estructurales y no estructurales	51
Tabla 22:	Ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con el tipo de fuente	52
Tabla 23:	Hitos actualizados, Margen derecha – Sector Lucmapampa	54
Tabla 24:	Hitos actualizados, Margen izquierda – Sector Lucmapampa	54
Tabla 25:	Hitos actualizados, Margen derecha – Sector Pampa Libre	55
Tabla 26:	Hitos actualizados, Margen izquierda – Sector Pampa Libre	55
Tabla 27:	Propuesta de Hitos de la faja marginal	56

FIGURAS

Figura 1:	Área de estudio – Río Huaura	5
Figura 2:	Hitos de la faja marginal del Huaura - Lucmapampa y Pampa Libre	7
Figura 3:	Ubicación hidrográfica de la cuenca de la zona de estudio	10
Figura 4:	Vista de zonas arqueológicas	10

Figura 5: Identificación de puntos críticos	11
Figura 6: Puntos críticos en el área de estudio	12
Figura 7: Área de levantamiento topográfico.....	12
Figura 8: Puntos de Fotocontrol Pre marcado.....	13
Figura 9: Isoyetas de Precipitación Máxima en 24 Horas para diferentes periodos de retorno	22
Figura 10: Regiones de precipitaciones máxima.....	23
Figura 11: Mapa de regiones de precipitación máxima – duraciones de tormenta	23
Figura 12: Regionalización de precipitación máxima de la cuenca del río Huaura.	24
Figura 13: Coeficientes de duración adimensionales de las curvas Huff para cada clasificación y para las probabilidades de ocurrencia de 10%, 50% y 90% para la región A6 (Quijada, 2020).....	24
Figura 14: Coeficientes de duración adimensionales de las curvas Huff para cada clasificación y para las probabilidades de ocurrencia de 10%, 50% y 90% para la región A7 (Quijada, 2020).....	25
Figura 15: Coeficientes de duración adimensionales de las curvas Huff para cada clasificación y para las probabilidades de ocurrencia de 10%, 50% y 90% para la región P4 (Quijada, 2020).....	25
Figura 16: Esquema del modelo hidrológico para la cuenca del río Huaura.....	26
Figura 17: Esquema del modelo hidrológico para la cuenca del río Huaura.....	28
Figura 18: Hidrograma para el periodo de retorno de 50 años	30
Figura 19: Modelo Digital de Elevación – Río Huaura.....	30
Figura 20: Malla computacional general.....	31
Figura 21: Malla refinada en zona encauzado	31
Figura 22: Rugosidades en el modelo hidráulico.....	32
Figura 23: Ingreso de las condiciones de contorno	33
Figura 24: Elemento considerado para el río Huaura.....	34
Figura 25: Ingreso de Flujo no permanente	34
Figura 26: Representación de la entrada de caudal en el modelo HEC-RAS -TR50 ...	35
Figura 27: Tiempo de simulación	35
Figura 28: Tiempo de simulación	35
Figura 29: Hidrograma de inicio y final - TR 50 años	36
Figura 30: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 01.....	37
Figura 31: Zona afectada por inundación – Zona 01.....	37
Figura 32: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 02.....	38
Figura 33: Zonas afectadas por inundación – Zona 02	38
Figura 34: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 03.....	39
Figura 35: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 04.....	40
Figura 36: Flujograma de análisis de riesgo.....	41
Figura 37: Nivel de peligrosidad – Zona 01.....	42
Figura 38: Nivel de peligrosidad – Zona 02.....	43
Figura 39: Nivel de peligrosidad – Zona 03.....	43
Figura 40: Nivel de peligrosidad – Zona 04.....	44
Figura 41: Análisis multitemporal zona 01.....	45
Figura 42: Análisis multitemporal zona 02.....	46
Figura 43: Análisis multitemporal zona 03.....	47
Figura 44: Análisis multitemporal zona 04.....	49
Figura 45: Hitos establecidos vs hitos propuestos – Sector Lucmapampa.....	55
Figura 46: Hitos establecidos vs hitos propuestos – Sector Pampa Libre	55

1. GENERALIDADES

Para el desarrollo del estudio de delimitación de faja marginal se evaluará el estudio hidrológico desarrollado por la Autoridad Nacional de Infraestructura denominado «Informe Modelo Hidrológico: Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Huaura (Paquete 5)» en la cual se recopilará los caudales máximos en un determinado sector de la cuenca en estudio, en este caso se refiere desde la progresiva Km 95+800 hasta Km 106+350.

Los cálculos de los caudales máximos fueron realizados a partir de la modelación hidrológica HEC-HMS, teniendo en cuenta las condiciones de cuenca, información pluviométrica, pérdidas por infiltración y tránsito de avenidas.

Posterior a ello se analizará la información topográfica proporcionada por la Autoridad Nacional de Infraestructura usado para el proyecto «Información topográfica base de la cuenca alta – Río Huaura», la cual servirá como insumo para la modelación hidráulica

Por último, con el modelamiento hidráulico se determinará la llanura de inundación en ambas márgenes, para ello se empleará el modelo bidimensional HEC-RAS, el cual es un modelo matemático bidimensional desarrollado por el Hydrologic Engineering Center del U.S. Army Corps of Engineers, de los Estados Unidos, siendo uno de los modelos hidráulicos más utilizados en la modelización hidráulica de cauces.

Figura 1: Área de estudio – Río Huaura



Fuente: Elaboración propia

1.1. Introducción

La informalidad presentada al ocupar los espacios en márgenes del cauce de ríos y cuencas (activas) preocupa a las autoridades, ya que generan barreras artificiales sin criterio técnico que no permiten el desarrollo de los cauces naturales hasta lograr su equilibrio, por lo contrario, son causas de la exposición del alto riesgo. Esta situación ocasiona pérdidas materiales e incluso humanas.

De acuerdo con lo establecido por el Artículo N°74 de la Ley de Recursos Hídricos (en adelante LRH), en los terrenos aledaños a los cauces naturales o artificiales, se mantiene una faja marginal de terreno necesario para la protección, el uso primario de agua, el libre tránsito, la pesca, camino de vigilancia u otros servicios.

Artículo N°112 del reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (en adelante R-LRH), determina que las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico, están conformados por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales, las dimensiones en una o ambas márgenes de un cuerpo de agua son fijados por la Autoridad Administrativa de Agua (en adelante AAA) ; de acuerdo con los criterios establecidos por el reglamento, respetando los usos y costumbres.

El Artículo N° 112 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (R-LRH), establece que las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico, están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales, las dimensiones en una o ambas márgenes de un cuerpo de agua son fijados por la Autoridad Administrativa de Agua (en adelante AAA) ; de acuerdo con los criterios establecidos por el reglamento, respetando los usos y costumbres.

De acuerdo con el Artículo N°114 del R-LRH, se determinan los criterios para la delimitación faja marginal, en el inciso b) Espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas de los cauces y c) El espacio necesario para los usos públicos que se requieran.

Durante los últimos años se han venido presentando avenidas extraordinarias en la cuenca del Río Huaura, coincidentes con los últimos fenómenos de El Niño, eventos que han afectado de forma importante la infraestructura social y pública

El río Huaura tiene sus máximas crecientes en los meses de enero a abril, la presencia de lluvias intensas obedece a un ciclo hidrológico que se ve influenciado por efectos del cambio climático ocasionado en ciertas quebradas descargas de flujo que ocasionan a su paso desastres e inundaciones.

1.2. Antecedentes

La LRH y su reglamento establecen que el estado dentro de la gestión prospectiva de riesgos delega a la Autoridad Nacional del Agua (en adelante ANA), fomentar programas integrales de control de avenidas, desastres naturales o artificiales y prevención de daños por inundaciones o por otros impactos de agua y sus bienes asociados, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas necesarias.



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Mediante Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, de fecha 2016-12-28, la ANA, aprueba el reglamento de la delimitación y mantenimiento de fajas marginales en cursos fluviales y cuerpos de agua naturales y artificiales.

Decreto legislativo N°1354, modifica la ley N°30556, «Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del gobierno nacional frente a desastres y que dispone la creación de la autoridad para la reconstrucción con cambios» donde se incorpora el enfoque de desarrollo urbano sostenible y saludable, donde se considera el uso del criterio de la gestión de riesgos frente al cambio climático.

La AAA Cañete – Fortaleza, ha determinado la necesidad de desarrollar el estudio de delimitación de la faja marginal del río Huaura, en una longitud de 10,55 Km, desde la progresiva Km 95+800 hasta Km 106+350, con la finalidad de contar con un documento técnico que sustente el espacio que ocupará la faja marginal para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, caminos de vigilancia u otro servicio.

Los eventos extremos en la cuenca del río Huaura son determinados por las inundaciones fluviales y pluviales durante los periodos de FEN y recientemente por el fenómeno anómalo Ciclón YAKU 2023. Este último causó estragos principalmente en la zona norte del Perú, donde las temperaturas son más altas, sin embargo, también llegó a producir.

Para la delimitación de la faja marginal se ha llevado reuniones y coordinaciones con representantes de la Autoridad Nacional de Infraestructura (en adelante ANIN) expusieron sus relacionados a proyectos de control de inundaciones en varios tramos del río Huaura que para el caso de este trabajo la simulación hidráulica tiene como objetivo la delimitación de la faja marginal para determinar el límite superior de ribera y los posibles trabajos se encaucen a la máxima creciente del río Huaura.

Mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH de fecha 2008-11-17 se aprueba la delimitación de la faja marginal del río Huaura Checras entre la zona de Picunche hasta el Puente Cabracancha Churín del río Huaura, correspondiente a ocho tramos discontinuo, siendo el tramo de Lucmapampa y pampa Libre, aquel que se encuentra dentro de la zona en evaluación.

Figura 2: Hitos de la faja marginal del Huaura - Lucmapampa y Pampa Libre

ZONA	MARGEN DERECHA			MARGEN IZQUIERDA		
	HITO	ESTE	NORTE	HITO	ESTE	NORTE
LUCMAPAMPA	1	290667.908	8799353.088	1	290642.038	8799333.935
	2	290723.482	8799386.668	2	290690.701	8799278.225
	3	290818.895	8799380.828	3	290747.944	8799252.714
	4	290911.261	8799388.582	4	290848.595	8799242.482
	5	290933.671	8799388.833	5	290949.695	8799249.245
	6	290999.273	8799327.332	6	291068.095	8799319.458
	7	291086.791	8799375.479	7	291091.412	8799366.386
PAMPA LIBRE	1	284852.868	8798399.328	1	284866.318	8798383.422
	2	284828.809	8798508.419	2	284876.555	8798524.190
	3	284857.212	8798731.574	3	284987.637	8798706.249
	4	285025.112	8798794.935	4	285096.185	8798780.110
	5	285194.614	8798791.84	5	285302.282	8798791.235
	6	285303.878	8798772.598			

Fuente: Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH

Por ello, a través de la Autoridad Administrativa del Agua Cañete, determinó la necesidad de desarrollar la «Memoria descriptiva de la delimitación y actualización de la faja marginal del río Huaura Km 95+800 hasta Km 106+350 (10,55 Km)», para contar con un documento técnico que sustenté el espacio que ocupará la faja marginal para proteger, usar el agua, el libre tránsito, caminos de vigilancia u otro servicio.

1.3. Alcances

Se determinará la faja marginal del tramo indicado comprendido desde la progresiva Km 95+800 hasta Km 106+350 e incluirá el desarrollo de 10,55 km de hitos de faja marginal, la que concuerda con la información topográfica con que se dispone.

Describir el comportamiento hidráulico del río Huaura, para un (01) tramo de 10,55 km, comprendido entre las coordenadas 284 549 m E, 8 797 883 m N (parte baja) hasta 292 873 m E, 8 800 614 m N, con la finalidad de determinar una propuesta de trazo de faja marginal.

1.4. Justificación

Con el estudio se determinará la ubicación de la faja marginal sobre ambos márgenes del tramo de estudio, con la finalidad de determinar las áreas afectadas que serán de libre disponibilidad de acuerdo con lo que estipula el reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales (Resolución Jefatural N° 0332-2016-ANA). Esta delimitación se realiza en cumplimiento de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), su Reglamento (Decreto Supremo N°001-2010-AG), la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, y la Ley N° 30556 de Reconstrucción con Cambios, con el fin de garantizar la protección del cauce, el uso primario del agua, el libre tránsito, y otros servicios públicos, tal como lo establece el Artículo 120 del R-LRH.

2. ANÁLISIS

2.1. Ubicación Política

El área de estudio en la que se realizará la delimitación de faja marginal se encuentra ubicada en el distrito de Andajes, Caujul de la provincia de Oyón y Checras de la provincia de Huaura, departamento de Lima, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: Ubicación política del ámbito de estudio

Cuenca	Sector	Departamento	Provincia	Distrito
Río Huaura	Km 95+800 hasta Km 106+350	Lima	Oyón y Huaura	Andajes, Caujul y Checras

Fuente: Elaboración propia

2.2. Ubicación Geográfica

Geográficamente sus puntos extremos se hallan comprendidos entre las coordenadas 284 549 m E, 8 797 883 m N en el extremo más bajo y las coordenadas 292 873 m E, 8 800 614 m N en el extremo más alto.

Departamento : Lima

Provincia : Oyón

Distrito : Oyón y Pachangara

La provincia de Oyón tiene como capital la ciudad de Oyón que se encuentra a 3620 msnm, y sus límites son:

Norte : Provincia de Cajatambo y Lauricocha

Sur : Provincia de Huaura

Este : Provincia de Pasco y Daniel Alcides Carrión

Oeste : Provincia de Huaura

La provincia de Huaura tiene como capital la ciudad de Huacho que se encuentra a 5600 msnm, y sus límites son:

Norte : Provincia de Cajatambo y Barranca

Sur : Provincia de Huaral

Este : Provincia de Pasco

Oeste : Océano Pacífico

2.3. Ubicación Hidrográfica.

La zona en evaluación se encuentra dentro de la cuenca Medio Alto Huaura; identificado con código Pfafstetter (nivel 6): UH 137567 (Tabla 2 y figura 2). La cuenca Huaura se encuentra en la vertiente del Pacífico y limita por el Norte con la Unidad Hidrográfica Supe, Pativilca y la Intercuenca 137571, por el Este con la Unidad Hidrográfica Mantaro, Intercuenca Alto Huallaga y la Intercuenca Alto Marañón V, por el Sur con la Unidad Hidrográfica Chancay - Huaral y la Intercuenca 137559 y por el oeste con el Océano Pacífico.

Tabla 2: Codificación Pfafstetter en la que se encuentra la zona de estudio

Unidad Hidrográfica Huaura		
Nivel	Codificación	Nombre
1	1	Región Hidrográfica del Pacífico
2	13	Unidad Hidrográfica 13
3	137	Unidad Hidrográfica 137
4	1375	Unidad Hidrográfica 1375
5	13756	Unidad Hidrográfica 13756
6	137567	Medio Alto Huaura

Fuente: Elaboración propia

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 3: Ubicación hidrográfica de la cuenca de la zona de estudio



Fuente: Informe Modelo Hidrológico: Entrega de las Defensas Ribereñas del Río Huaura (Paquete 5)

2.4. Población Beneficiaria

La población beneficiada corresponde a los ciudadanos del distrito de Andajes, Caujul y Checras. El distrito de Andajes tiene una población de 601 habitantes, mientras que el distrito de Caujul presenta una población 622 habitantes y el distrito de Checras tiene una población de 1011, según el Censo 2017

2.5. Factor Sociocultural.

Según el Sistema de Información Geográfica de Arqueología (SIGDA) el área por donde se propone la faja marginal, no se encuentra sitios arqueológicos, sin embargo, se muestra cerca dos sitios arqueológicos en proceso de aprobación: Antaycoto y el Paisaje Arqueológico Petroglifo San Pedro de Tongo, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 4: Vista de zonas arqueológicas



Fuente: SIGDA

2.6. Identificación de zona crítica

Según la plataforma Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (SIGRID) del CENEPRED registra tres (03) puntos críticos en el área de estudio, como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 5: Identificación de puntos críticos



Fuente: CENEPRED

De acuerdo con la ficha técnica referencial de identificación de punto críticos en la carretera Huaura – Churín realizado por la ANA:

- Sector Km 92+840 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10149_ftr-km-92840-carretera-huaura-churin.pdf
- Sector Km 95+000 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10150_ftr-km-95000-carretera-huaura-churin.pdf
- Sector Km 150+000 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10153_ftr-km-150000-carretera-huaura-churin.pdf

La actividad realizada es protección de riberas con roca al volteo, en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material en una longitud aproximadamente de 80 m, así como descolmatación de río, las áreas expuestas son principalmente la carretera Huaura – Churín, debido al aumento del caudal este erosiona la parte inferior de la carretera, lo cual va a producir desborde y colapsa la plataforma de asfalto de la carretera.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 6: Puntos críticos en el área de estudio



Fuente: Ficha técnica referencial de identificación de punto críticos

2.7. Topografía

Se ha recopilado la información topográfica del estudio denominado: «Información Topográfica base de la Cuenca Alta – río Huaura» proporcionada por la Autoridad Nacional de Infraestructura (ANIN), dentro del cual se detalla el desarrollo del levantamiento con Pares Estereoscópicos Río Huaura, con un área estimada 375 Km².

Figura 7: Área de levantamiento topográfico



Fuente: Estudio topográfico

2.7.1. Red Geodésica

El posicionamiento geodésico por el método estático relativo al Marco de Referencia Oficial para Perú con receptores GNSS, se inició con la monumentación de los hitos de concreto, corrección de las líneas base y finalmente la redacción del informe de georreferenciación de cuatro puntos geodésicos de control terrestre de orden «C», los mismos que fueron certificados por el Instituto Geográfico Nacional, están ubicados en la cuenca media del río Huaura.

Tabla 3: Punto de control de orden «C».

Coordenadas de Puntos Geodésicos Orden «C»			
Punto	Norte	Este	Elevación
LIM07371	8 801 680,792	293 351,950	2 180,319
LIM07372	8 802 739,342	293 888,910	2 198,352
LIM07373	8 804 348,641	294 829,254	2 277,061
LIM07374	8 805 696,596	294 641,359	2 321,730

Fuente: Estudio topográfico

El posicionamiento geodésico por el método estático relativo al marco de referencia oficial para Perú con receptores GNSS, se inició con la monumentación de los hitos de concreto, corrección de las líneas base y finalmente la redacción del informe de georreferenciación de cuatro puntos geodésicos de control terrestre de orden «C», los mismos que fueron certificados por el Instituto Geográfico Nacional.

Figura 8: Puntos de Fotocontrol Pre marcado.



Fuente: Estudio topográfico.

La topografía fue generada en formato ráster para luego ser cargado al programa HEC-RAS a una resolución de píxel de 5 m x 5 m.

Para el presente estudio tomaremos solamente el tramo correspondiente al área de estudio para realizar la modelación hidráulica respectiva, que servirá para la delimitación de la faja marginal.

2.8. Hidrología Estudio hidrológico de Análisis de Máximas Avenidas

Se ha recopilado la información hidrológica denominado: «Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)» proporcionada por la Autoridad Nacional de Infraestructura (ANIN).

Parámetros geomorfológicos.

Los parámetros geomorfológicos del río Huaura han sido evaluados en base a los parámetros generales, forma, relieve y drenaje que se describen a continuación según los resultados obtenidos.

- Coeficiente de compacidad: Se adapta la clasificación de la «FAO – 1985» que indica Redonda a oval redonda (1,0 -1,25: Alta respuesta de la cuenca ante un evento), Oval redonda a oval oblonga (1,25-1,50: moderada respuesta de la cuenca) y Oval oblonga a rectangular oblonga (>1,5: baja respuesta de la cuenca).
- El factor de forma es un índice que permite establecer la tendencia morfológica general en función de la longitud axial de la cuenca y de su ancho promedio. Una cuenca tiende a ser alargada si el factor de forma tiende a cero; mientras que su forma es redonda, en la medida que el factor forma tiende a uno.
- La razón de elongación es la relación entre el diámetro de un círculo con igual área que de la cuenca y la longitud de esta, fue propuesta por Schumm (1956), valores inferiores a 1 implicarán formas alargadas, cuanto menor sea más alargada será la forma de la cuenca.
- Una densidad de red de drenaje alta indica que hay una gran cantidad de canales o ríos en proporción al área de la cuenca. Esto puede ser indicativo de una cuenca con una topografía más erosionada, donde hay una mayor cantidad de canales pequeños o arroyos que contribuyen al flujo de agua. Por otro lado, una densidad de red de drenaje baja significa que hay menos canales en comparación con el área de la cuenca. Esto podría indicar una topografía más plana o menos erosionada, donde los canales son menos numerosos o más grandes. Valores con 0,5 km/km² indican una red de drenaje baja y valores de 3,5 km/km² cuencas excepcionalmente bien drenadas.

Las características geomorfológicas resultan relevantes para comprender el comportamiento de una cuenca en términos de su configuración, topografía y sistema de drenaje. Estos aspectos son fundamentales en el actual estudio hidrológico. Asimismo, en el estudio en mención realizaron los cálculos de las principales características geomorfológicas del río Huaura:

Tabla 4: Parámetros principales en el río Huaura

Nº	Nombre	Provincia (Coordenadas)	Long. (km) (máxima)	Período (años) (máximo)	Long. (km) (máxima) (desde el nacimiento)	Período (años) (máximo) (desde el nacimiento)	Período (años) (máximo) (hasta la boca)	Desnivel (m)	Ratio de declives	Ratio de inundación	Superficie de la red de drenaje (km²)	Área (km²)	Período (años)	Des. media (m³/s)	Des. máxima (m³/s)	Des. máxima (m³/s)
14	001	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.8.1. Precipitación máxima 24 horas

De acuerdo con el estudio hidrológico proporcionado por ANIN, se cuenta con registros disponibles desde el año 1964 hasta 2020 de manera discontinua en las estaciones pluviométricas relevantes para el proyecto. La información proporcionada referente a la información pluviométrica, el área de estudio se encuentra rodeada por una red pluviométrica compuesta por nueve (09) estaciones que cuentan con un registro considerable de datos de precipitación, cruciales para el estudio de máximas avenidas.

Tabla 5: Estaciones pluviométricas seleccionadas para el análisis de máximas avenidas

Estación	Tipo	Este	Norte	Altitud msnm	Cuenca	Dpto.	Periodo completado	Años	Operador
Andajes	PLU	292 251	8 807333	3 950	Río Huaura	Lima	1964 – 2020	56	SENAMHI
Oyón	PLU	306 538	8 820 211	3 667	Río Huaura	Lima	1964 – 2020	55	SENAMHI
Paccho	PLU	288 722	8 788 872	3 250	Río Huaura	Lima	1965 – 2020	56	SENAMHI
Pachamachay	PLU	290 907	8 776 136	3 175	Río Huaura	Lima	1988 – 2020	33	SENAMHI
Pallac	PLU	302 688	8 744 847	2 367	Río Chancay Huaral	Lima	1964 – 2020	57	SENAMHI
Pampa Libre	PLU	284 653	8 798 163	1 756	Río Huaura	Lima	1971 – 2020	45	SENAMHI
Parquin	PLU	312 072	8 787 171	3 571	Río Huaura	Lima	1965 – 2020	56	SENAMHI
Picoy	PLU	310 199	8 792 139	2 903	Río Huaura	Lima	1967 – 2020	54	SENAMHI
Santa Cruz	PLU	321 499	8 761 603	3 583	Río Chancay Huaral	Lima	1964 – 2020	57	SENAMHI

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.8.2. Disponibilidad de Información

Las series de precipitación total mensual corresponden a las estaciones meteorológicas pertenecientes a la cuenca del río Huaura, las cuentan con un periodo histórico entre los años 1964-2020. La cuenca contaba en total con (11) once estaciones pluviométricas: Laguna Surasaca, Oyón, Andajes, Pampa Libre, Paccho, Pichoy, Parquin, Pachamachay, Alcantarilla, UNJF Sanchez Carrión y Sayán. Asimismo, se cuenta con registros de 5 estaciones ubicadas fuera de la cuenca: Cajatambo, Gorgor, Ambar, Santa Cruz y Pallac, después del análisis regional resultaron para el análisis (09) nueve estaciones.

En el estudio en referencia se realizó el análisis de consistencia, completación y extensión de la información de precipitación total mensual, que se muestra en la siguiente tabla. Estos valores a nivel anual sirvieron de referencia para correlacionar los datos totales mensuales de cada estación con los datos de precipitación máxima de 24 horas.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Tabla 6: Precipitación total mensual del periodo 1964 - 2020

Estaciones	Año Promedio												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
Andajes	83,03	95,99	106,31	34,11	4,89	0,86	0,75	1,00	4,89	22,13	25,53	56,82	436,30
Oyón	91,12	104,28	115,52	47,60	11,59	1,74	1,30	3,90	13,80	41,75	48,94	78,36	559,91
Paccho	121,93	152,87	170,36	64,51	7,18	0,73	0,42	1,02	4,20	15,81	25,87	61,19	626,10
Pachamachay	123,69	140,18	151,22	56,14	6,08	0,72	0,53	1,07	6,07	25,64	40,05	71,18	622,58
Pallac	53,29	80,42	93,87	18,30	0,48	0,02	0,02	0,05	0,50	3,69	6,66	21,73	279,04
Pampa Libre	26,79	28,56	38,15	9,10	0,69	0,09	0,15	0,04	0,36	4,23	5,35	13,01	126,52
Picoy	88,80	96,22	106,71	44,00	9,80	2,20	2,37	3,41	10,10	30,64	40,29	71,11	505,64
Parquin	117,73	127,92	153,59	65,49	18,74	1,72	1,96	1,43	11,69	44,47	50,37	89,46	684,56
Santa Cruz	92,53	112,95	126,31	48,04	12,36	1,63	2,45	3,50	11,25	40,42	45,39	80,32	577,14

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.8.3. Análisis y tratamiento de información pluviométrica máxima en 24 horas

De acuerdo con la recomendación que realiza la Organización Meteorológica Mundial (OMM N° 168, 2011), que toma en consideración lo referido en el párrafo precedente, y considerando que los datos adquiridos de SENAMHI provienen de dos (02) observaciones por día, se ha aplicado un factor de ajuste de 1,04.

Tabla 7: Factor de ajuste de la frecuencia de observación diaria (Guía de Prácticas Hidrológicas – OMM).

N° Observaciones por día	1	2	3-4	5-8	9-24	>24
Factor de ajuste	1.13	1.04	1.03	1.02	1.01	1

Fuente: Guía de Prácticas Hidrológicas Volumen II. OMM-N° 168

2.8.4. Análisis de datos atípicos (Outliers)

Un valor atípico es un dato que es considerablemente diferente a los otros datos de la muestra. Con frecuencia, los valores atípicos en un conjunto de datos pueden alertar a los estadísticos sobre las anomalías experimentales o los errores en las mediciones tomadas, y debido a esto puede que los descarten del conjunto de datos.

Para este análisis se utilizó el Método del «Bulletin 17B» (Interagency Advisory Committee on Water Data, 1982) para la detección de «Outliers» en series anuales. Esta metodología fue desarrollada para el análisis de frecuencia de avenidas en Estados Unidos, aunque puede también utilizarse para el análisis de frecuencia de precipitación. Los «Outliers» son datos que se alejan significativamente de la tendencia de la información de la muestra y que dan lugar a cuestionar su procedencia en términos de que pueden pertenecer a una población diferente. Esta metodología consiste en calcular umbrales que definan «Outliers» altos y bajos mediante la siguiente ecuación:

$$Y_H = \bar{Y} + K_n s_Y$$

$$Y_L = \bar{Y} - K_n s_Y$$

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Donde

Y_H : Límite superior para datos dudosos en unidades logarítmicas.

Y_L : Límite inferior para datos dudosos en unidades logarítmicas.

$\bar{Y}$: Promedio de los logaritmos de las precipitaciones máximas.

s_Y : Desviación estándar de los logaritmos de las precipitaciones registradas.

K_n : Valor tabulado para una muestra de tamaño n (ver Tabla 8).

Tabla 8: Valores de K_n para la prueba de datos dudosos

n	K_n	n	K_n	n	K_n	n	K_n
10	2,036	24	2,467	38	2,661	60	2,837
11	2,088	25	2,486	39	2,671	65	2,866
12	2,134	26	2,502	40	2,682	70	2,893
13	2,175	27	2,519	41	2,692	75	2,917
14	2,213	28	2,534	42	2,7	80	2,94
15	2,247	29	2,549	43	2,71	85	2,961
16	2,279	30	2,563	44	2,719	90	2,981
17	2,309	31	2,577	45	2,727	95	3
18	2,335	32	2,591	46	2,736	100	3,017
19	2,361	33	2,604	47	2,744	110	3,049
20	2,385	34	2,616	48	2,753	120	3,078
21	2,408	35	2,628	49	2,76	130	3,104
22	2,429	36	2,639	50	2,768	140	3,129
23	2,448	37	2,65	55	2,804		

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Una vez concluido el análisis de datos dudosos en las series de precipitación diaria que superan los umbrales establecidos de las estaciones pluviométricas, se obtienen los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 9: Valores de K_n para la prueba de datos dudosos

Estación	Años Atípicos – $P_{m\acute{a}x}$ 24h (mm)	
Alcantarilla	1970	10,8
Andajes	2020	9,4
Gorgor	-	-
Lomas de Lachay	1979	0,4
	1993	0,2
	1996	0,4
Oyon	1991	11,6
Paccho	1965	77,2
Pachamachay	-	-
Pallac	1970	97,9
	1992	7,3
	2012	52,5
Pampa Libre	-	-
Parquin	1965	104,0
	1996	52,2
Picoy	2000	7,1
	2002	6,2
San Rafael	1994	582,4
	1994	40,0
Santa Cruz	-	-

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.8.5. Análisis de independencia, estacionariedad y homogeneidad

Castro, L. M., y Carvajal Escobar, Y. (2010) menciona que para la planeación y diseño de muchos proyectos relacionados con el agua es necesario el uso de información hidroclimatológica proveniente de eventos hidrometeorológicos gobernados por las leyes del azar.

Aunque con los años la recolección de información hidroclimatológica (IH) ha ido mejorando, aún muchos de los registros en los que se basa la meteorología aplicada son deficientes tanto en calidad como en cantidad, observándose series con falta de información, con cambios, tendencias y datos atípicos, circunstancias que tergiversan los resultados obtenidos de la modelación o simulación.

Para el uso correcto de la información hidroclimatológica en la ingeniería de los recursos hídricos, esta debe cumplir con el supuesto de estacionalidad, consistencia y homogeneidad, sin dejar aparte, en algunos casos, la independencia entre las observaciones.

El análisis exploratorio de los datos (EDA) por medio gráfico se realiza con el fin de comprobar tendencias y cambios en la serie de tiempo por medio visual. Es considerado como el primer análisis a realizar antes de cualquier análisis confirmatorio (cuantitativo) y, más aún, antes de utilizar la información hidroclimatológica para modelos y simulaciones.

El uso de la información sin previa evaluación de su estructura, consistencia, homogeneidad, etc., constituye un enfoque de caja negra que incrementa el grado de incertidumbre sobre la validez de los resultados obtenidos (Lobo, 2004).

Prueba de independencia, estacionariedad y homogeneidad

Como se mencionó anteriormente, antes de proceder al ajuste de una muestra con una distribución estadística, se debe verificar si los datos son independientes e idénticamente distribuidos (iid). Softwares como HYFRAN-PLUS y RStudio se encuentran disponibles pruebas estadísticas para verificar las hipótesis de independencia, estacionariedad y homogeneidad. Esas son las tres pruebas de hipótesis siguientes:

1. Test de independencia (Wald-Wolfowitz)
2. Test de estacionariedad (Kendall)
3. Test de homogeneidad por periodo cronológico (Wilcoxon)

Test de Independencia

El análisis estadístico requiere que la muestra esté compuesta por datos aleatorios e independientes entre sí. Para ello, se busca que la probabilidad de ocurrencia de uno (cualquiera de ellos), no dependa de la ocurrencia de los datos que le preceden y que tampoco este influya en los datos que le siguen o datos futuros.

Una de las pruebas estadísticas de independencia es la de secuencias de una muestra de Wald-Wolfowitz en la cual las hipótesis a contrastar son las siguientes:

- H_0 : El proceso que genera el conjunto de datos numéricos es aleatorio.
- H_1 : El proceso que genera el conjunto de datos numéricos no es aleatorio.

En esta prueba se compara cada valor observado con la media de muestra. Se le asigna a cada dato un término E o F (éxito o fracaso) dependiendo de si el valor es superior o inferior a la media de la muestra. Para realizar esta prueba se utilizó el lenguaje de programación R en el entorno RStudio empleando el paquete Trend.

Test de Estacionariedad

La Prueba de estacionariedad se refiere a que las propiedades de la serie no varían con respecto al tiempo, significa que su variación (la forma en la que cambia) no cambia en función del tiempo prediciendo que las características estadísticas de nuestra serie de tiempo serán las mismas en el futuro como en el pasado.

La importancia de esta prueba radica en que en una serie de tiempo podemos obtener información significativa como media, varianza y autocorrelaciones (correlaciones entre distintos valores de la serie de tiempo); dichos valores son útiles para describir el comportamiento futuro únicamente si la serie es estacionaria. Por ejemplo, si hay presencia de tendencia positiva, la media y varianza muestral aumentarán y se subestimarán a la media y varianza en periodos posteriores. Y si la media y varianza no están bien definidas, tampoco lo estarán las autocorrelaciones.

La prueba estadística de estacionariedad de Kendall permite verificar que la serie de datos no presenta una tendencia temporal. La prueba consiste básicamente en la comparación entre los valores que componen una misma serie temporal, en orden secuencial (Silva, 2007). Entre las técnicas existentes para realizar análisis de tendencias, la metodología propuesta por Kendall es la recomendada por la Organización Mundial de Meteorología (OMM). Al igual que lo indicado en el ítem anterior esta prueba fue realizada empleando el lenguaje de programación R en el entorno RStudio, mediante el paquete Trend.

Una de las pruebas estadísticas de estacionariedad es la de Mann-Kendall en la cual las hipótesis a contrastar son las siguientes:

- H_0 : Los datos provienen de una población con realizaciones independientes y están distribuidos de manera idéntica.
- H_1 : Los datos no provienen de una población con realizaciones independientes y están distribuidos de manera idéntica.

Test de homogeneidad

La prueba de homogeneidad por períodos cronológicos de Wilcoxon permite verificar si el promedio de un primer subconjunto muestral es significativamente diferente del de un segundo subconjunto muestral.

El primer subconjunto se compone de observaciones que comienzan con el primer año y terminan con un año de corte. El segundo subconjunto se compone desde el año siguiente al año de corte hasta el final de las observaciones. El año de corte se especifica al presionar el botón «Subdividir muestra».

Para estas pruebas se utilizó el software Hyfran+. Los resultados obtenidos a las series de Precipitación máxima de las 09 estaciones.

Al respecto, corregiremos aquellas estaciones que no cumplen con las pruebas de independencia, estacionariedad y homogeneidad, esto debido a que para el uso correcto de la información hidroclimatológica en la ingeniería de los recursos hídricos, ésta debe cumplir con el supuesto de estacionalidad, consistencia y homogeneidad (Castro, L. M., y Carvajal Escobar, Y.-2010).

Tabla 10: Análisis para las pruebas de independencia, estacionariedad y homogeneidad

Estación	N° Obs. Iniciales	N° Obs. Activas	Test de independencia (Wald – Wolfowitz)	Test de estacionariedad (Kendall)	Test de Homogeneidad (Wilcoxon)
Alcantarilla	52	52	0 ,87	0 ,52	0 ,72
Andajes	55	38	0 ,569	0 ,0577	0 ,226
Gorgor	41	36	0 ,302	0 ,196	0 ,535
Lomas de Lachay	47	47	0 ,667	0 ,420	0 ,0656
Oyón	54	54	0 ,211	0 ,343	0 ,917
Paccho	55	55	0 ,209	0 ,207	0 ,457
Pachamachay	33	20	0 ,0681	0 ,0798	0 ,118
Pallac	54	54	0 ,239	0 ,994	0 ,742
Pampa Libre	45	45	0 ,0653	0 ,291	0 ,882
Parquin	54	54	0 ,200	0 ,551	0 ,755
Picoy	52	48	0 ,890	0 ,0947	0 ,140
San Rafael	52	45	0 ,677	0 ,457	0 ,261
Santa Cruz	57	54	0 ,792	0 ,447	0 ,521

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.8.6. Análisis de Frecuencia de Valores Extremos

El análisis de frecuencias tiene la finalidad de estimar precipitaciones, intensidades o caudales máximos, según sea el caso, para diferentes períodos de retorno, mediante la aplicación de modelos probabilísticos, los cuales pueden ser discretos o continuos. En la estadística existen diversas funciones de distribución de probabilidad teóricas; recomendándose utilizar las siguientes:

- Valor extremo generalizado (GEV)
- Distribución Gumbel
- Distribución Log Normal de 3 parámetros

- Distribución Pearson Tipo 3
- Distribución Log Pearson Tipo 3

2.8.7. Pruebas de Bondad de Ajuste

Luego de la prueba de bondad de ajuste mediante el Criterio de Información de Akaike (AIC por sus siglas en inglés) y el Criterio de Información Bayesiano (BIC por sus siglas en inglés) como índices de bondad de ajuste que han sido determinados empleando el software Hyfran+, mismo con el que se desarrolla el análisis estadístico de las precipitaciones máximas.

Seleccionado para cada estación el modelo probabilístico con mejor ajuste, se determinaron la precipitación máxima en 24 horas, para periodos de retorno de 2, 10, 25, 50, 100 y 200 años, en las 09 estaciones, esto se logró gracias al proceso estadístico de las series de datos realizado con el programa Hyfran que permite obtener los resultados de precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno para cada estación pluviométrica analizada.

Tabla 11: Precipitación Máxima en 24 horas para diferentes periodos de retorno

Tr	Alcantarilla	Andajes	Gorgor	Lomas de Lachay	Oyón	Paccho	Pallac	Pampa libre	Parquin	Picoy	Santa Cruz
2	1.1	20,6	21,8	5,2	21,0	24,9	20,4	9,5	25,4	20,5	22,2
10	3.1	29,0	35,1	10,0	28,0	37,0	33,9	15,7	34,4	29,0	30,8
25	4.5	33,2	41,8	12,3	31,5	43,1	40,7	18,9	38,9	33,3	35,1
50	5.9	36,4	46,7	14,1	34,0	47,6	45,8	21,2	42,3	36,4	38,4
100	7.4	39,5	51,6	15,8	36,6	52,1	50,8	23,6	45,6	39,6	41,6
200	9.2	42,6	56,5	17,6	39,2	56,6	55,7	25,9	48,9	42,7	44,7

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

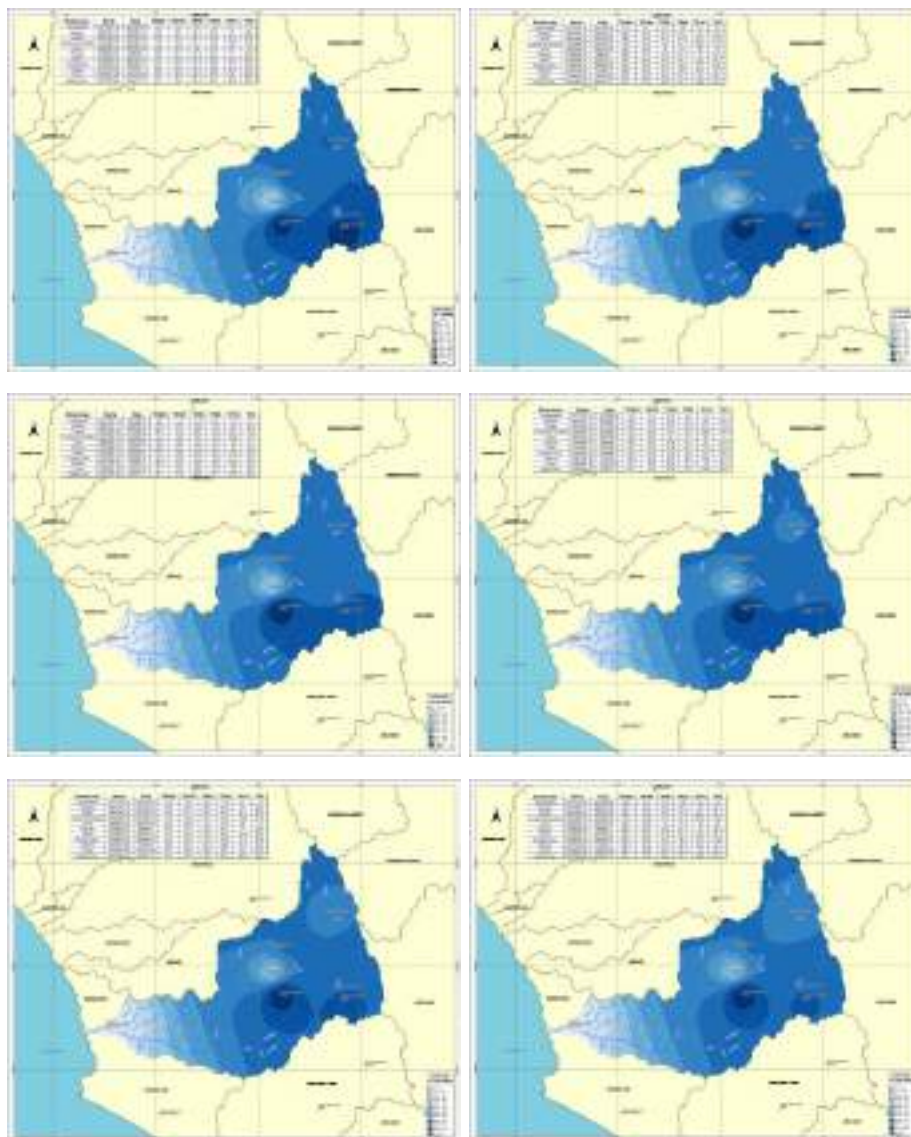
2.8.8. Distribución espacial de la tormenta

Los métodos usados para analizar la variabilidad espacial de la precipitación fueron los polígonos de Thiessen e Isoyetas, este último usando los métodos IDW y Multilevel B-Spline.

El estudio hidrológico, luego de evaluar las metodologías, optaron por seleccionar la metodología de Multilevel B-Spline, dado que este considera la influencia de todas las estaciones empleadas para la interpolación, caso contrario el método de IDW presenta algunas desventajas que se atribuyen principalmente a la distribución desigual de los datos además que este método representa una superficie de precipitación sin considerar la influencia de todas las estaciones caso que no es como sucede en la realidad.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 9: Isoyetas de Precipitación Máxima en 24 Horas para diferentes periodos de retorno



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.8.9. Curva Intensidad Duración Frecuencia

Para elaboración de los histogramas se decidió analizar la información base utilizada en el desarrollo de las curvas IDF desarrolladas por el SENAMHI (Modulo para la estimación de curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF)).

Las curvas IDF desarrolladas por el SENAMHI usan como referencia los estudios de «Caracterización de eventos de tormenta pluviométricas de utilidad para el diseño hidráulico en el Perú» y «Regionalización de las precipitaciones máximas en el Perú». De estos estudios se extrajo la información de duración de las tormentas y el perfil de lluvia.

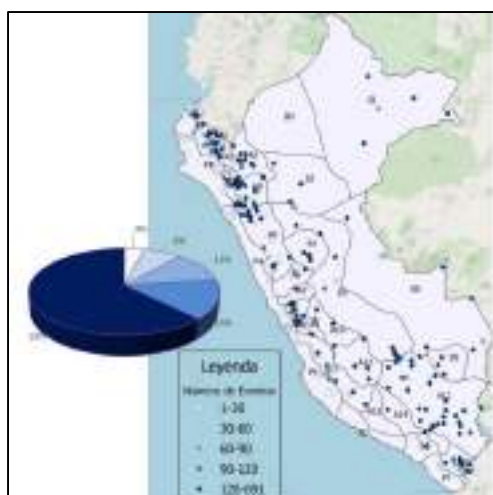
El estudio «Caracterización de eventos de tormenta pluviométricas de

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

utilidad para el diseño hidráulico en el Perú» analizó la información estadística de los eventos de tormenta pluviométrica (TP) a nivel nacional de cada estación, considerando la: estacionalidad, duración, total de lluvia, intensidad y el ciclo diurno de eventos de TP basados en cuartiles así como en el patrón del evento de TP utilizando la metodología de las «Curvas Huff» considerando las regiones de precipitaciones máximas en 24 horas previamente determinadas por SENAMHI (Tupac, 2017). Ver Figura N°10.

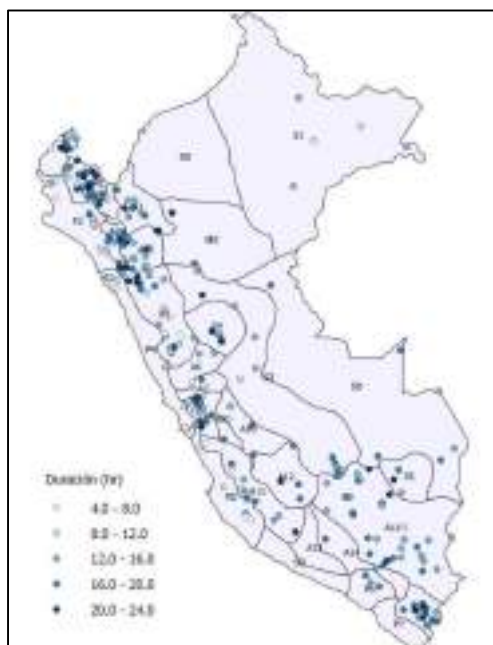
El estudio de caracterización de eventos de tormentas nos muestra una imagen con duraciones de TP en estaciones, en base a eso se pudo estimar las duraciones de lluvia. Ver Figura N°11.

Figura 10: Regiones de precipitaciones máxima



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Figura 11: Mapa de regiones de precipitación máxima – duraciones de tormenta

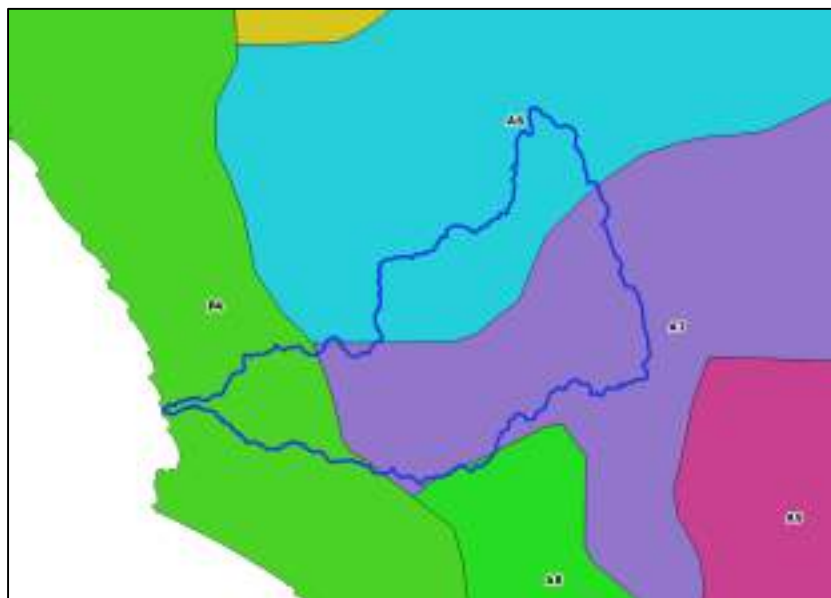


Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

En informe hidrológico indica que la cuenca del río Huaura está comprendida entre las regiones P4, A6, A7 y A8. Ver Figura N°12.

Figura 12: Regionalización de precipitación máxima de la cuenca del río Huaura.



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

El estudio de «Caracterización de eventos de tormenta pluviométricas de utilidad para el diseño hidráulico en el Perú» nos muestra patrones de lluvia para las diferentes regiones de precipitación máxima. Además, nos recomienda el uso del patrón de lluvia el cuartil Tipo II con una curva del 50 % de probabilidad. Los coeficientes utilizados se muestran en las siguientes tablas.

Figura 13: Coeficientes de duración adimensionales de las curvas Huff para cada clasificación y para las probabilidades de ocurrencia de 10%, 50% y 90% para la región A6 (Quijada, 2020)

Duración (%)	REGION A6											
	Cuartil I			Cuartil II			Cuartil III			Cuartil IV		
	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.042	0.009	0.08	0.122	0.005	0.023	0.052	0.004	0.013	0.031	0.003	0.006	0.013
0.085	0.018	0.12	0.244	0.009	0.047	0.103	0.007	0.026	0.064	0.007	0.011	0.027
0.125	0.054	0.181	0.366	0.014	0.071	0.157	0.011	0.044	0.1	0.022	0.043	0.045
0.167	0.11	0.272	0.463	0.022	0.103	0.211	0.016	0.059	0.135	0.028	0.051	0.082
0.208	0.19	0.349	0.531	0.043	0.14	0.282	0.023	0.078	0.173	0.034	0.076	0.117
0.25	0.294	0.436	0.625	0.07	0.19	0.314	0.036	0.125	0.217	0.039	0.062	0.168
0.292	0.368	0.48	0.69	0.124	0.261	0.349	0.063	0.155	0.233	0.058	0.077	0.202
0.333	0.406	0.519	0.743	0.178	0.333	0.492	0.089	0.195	0.298	0.077	0.092	0.223
0.375	0.462	0.576	0.789	0.223	0.403	0.603	0.113	0.238	0.35	0.098	0.108	0.24
0.417	0.495	0.633	0.828	0.278	0.499	0.694	0.138	0.283	0.389	0.125	0.174	0.272
0.458	0.538	0.69	0.857	0.383	0.581	0.753	0.175	0.328	0.422	0.154	0.241	0.312
0.5	0.572	0.735	0.89	0.472	0.628	0.819	0.198	0.373	0.479	0.184	0.308	0.351
0.542	0.601	0.773	0.906	0.567	0.708	0.869	0.277	0.419	0.532	0.243	0.344	0.405
0.583	0.635	0.806	0.919	0.618	0.76	0.907	0.343	0.462	0.627	0.302	0.379	0.46
0.625	0.675	0.84	0.955	0.677	0.804	0.927	0.419	0.515	0.728	0.361	0.413	0.485
0.667	0.709	0.87	0.949	0.756	0.844	0.94	0.492	0.667	0.815	0.42	0.451	0.512
0.708	0.76	0.899	0.957	0.763	0.876	0.957	0.573	0.763	0.871	0.479	0.487	0.537
0.75	0.805	0.925	0.971	0.813	0.917	0.983	0.66	0.84	0.94	0.527	0.542	0.591
0.792	0.848	0.93	0.98	0.853	0.943	0.987	0.769	0.893	0.956	0.624	0.646	0.654
0.833	0.894	0.982	0.989	0.883	0.98	0.99	0.83	0.94	0.971	0.707	0.734	0.786
0.875	0.92	0.977	0.992	0.914	0.975	0.993	0.905	0.961	0.982	0.79	0.863	0.887
0.917	0.951	0.986	0.995	0.943	0.984	0.996	0.937	0.976	0.991	0.864	0.928	0.938
0.958	0.975	0.992	0.998	0.971	0.992	0.998	0.968	0.987	0.995	0.932	0.964	0.969
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 14: Coeficientes de duración adimensionales de las curvas Huff para cada clasificación y para las probabilidades de ocurrencia de 10%, 50% y 90% para la región A7 (Quijada, 2020)

REGION A7												
Duración (%)	Cuartel I			Cuartel II			Cuartel III			Cuartel IV		
	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.042	0.01	0.066	0.121	0.005	0.02	0.053	0.005	0.019	0.048	0.008	0.018	0.052
0.083	0.021	0.132	0.242	0.01	0.04	0.107	0.01	0.037	0.095	0.016	0.035	0.103
0.125	0.039	0.206	0.357	0.017	0.061	0.16	0.016	0.058	0.144	0.024	0.033	0.155
0.167	0.09	0.278	0.473	0.027	0.083	0.209	0.022	0.078	0.193	0.032	0.081	0.206
0.208	0.115	0.361	0.569	0.041	0.118	0.258	0.033	0.106	0.234	0.041	0.112	0.244
0.25	0.278	0.438	0.644	0.064	0.167	0.316	0.044	0.136	0.271	0.049	0.137	0.276
0.292	0.364	0.506	0.681	0.101	0.233	0.386	0.065	0.174	0.309	0.072	0.171	0.318
0.333	0.414	0.56	0.721	0.139	0.3	0.466	0.083	0.269	0.34	0.097	0.262	0.356
0.375	0.446	0.604	0.764	0.2	0.382	0.577	0.101	0.25	0.372	0.114	0.23	0.362
0.417	0.479	0.643	0.805	0.259	0.467	0.677	0.118	0.289	0.402	0.136	0.263	0.382
0.458	0.521	0.679	0.852	0.353	0.546	0.743	0.152	0.321	0.439	0.157	0.286	0.414
0.5	0.542	0.726	0.886	0.444	0.62	0.824	0.185	0.347	0.487	0.174	0.311	0.459
0.542	0.583	0.756	0.901	0.523	0.681	0.853	0.256	0.412	0.538	0.202	0.336	0.481
0.583	0.617	0.783	0.914	0.598	0.743	0.889	0.333	0.473	0.627	0.227	0.367	0.508
0.625	0.682	0.819	0.928	0.651	0.792	0.913	0.397	0.535	0.71	0.266	0.399	0.546
0.667	0.697	0.851	0.944	0.696	0.833	0.931	0.467	0.641	0.793	0.28	0.447	0.583
0.708	0.722	0.878	0.952	0.739	0.873	0.949	0.554	0.728	0.868	0.298	0.461	0.618
0.75	0.736	0.908	0.967	0.785	0.913	0.972	0.647	0.812	0.941	0.309	0.536	0.658
0.792	0.822	0.933	0.977	0.826	0.94	0.979	0.733	0.877	0.959	0.424	0.607	0.722
0.833	0.858	0.954	0.985	0.87	0.958	0.987	0.8	0.925	0.979	0.539	0.685	0.8
0.875	0.899	0.969	0.99	0.904	0.971	0.99	0.837	0.931	0.988	0.63	0.768	0.881
0.917	0.931	0.981	0.993	0.936	0.98	0.994	0.908	0.969	0.991	0.767	0.845	0.929
0.958	0.969	0.991	0.997	0.968	0.99	0.997	0.933	0.984	0.996	0.883	0.923	0.96
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Figura 15: Coeficientes de duración adimensionales de las curvas Huff para cada clasificación y para las probabilidades de ocurrencia de 10%, 50% y 90% para la región P4 (Quijada, 2020)

REGION P4												
Duración (%)	Cuartel I			Cuartel II			Cuartel III			Cuartel IV		
	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%	10%	50%	90%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.042	0.025	0.06	0.099	0.008	0.033	0.052	0.009	0.025	0.044	0.007	0.033	0.05
0.083	0.05	0.119	0.198	0.017	0.066	0.105	0.017	0.05	0.087	0.013	0.066	0.099
0.125	0.077	0.18	0.297	0.029	0.099	0.157	0.026	0.075	0.131	0.02	0.098	0.149
0.167	0.113	0.242	0.399	0.046	0.133	0.209	0.035	0.1	0.177	0.028	0.131	0.192
0.208	0.227	0.306	0.502	0.07	0.173	0.258	0.056	0.128	0.224	0.033	0.163	0.259
0.25	0.293	0.374	0.585	0.092	0.217	0.317	0.067	0.171	0.262	0.04	0.196	0.289
0.292	0.334	0.436	0.632	0.163	0.269	0.39	0.1	0.234	0.295	0.043	0.224	0.311
0.333	0.366	0.49	0.707	0.23	0.333	0.484	0.133	0.246	0.34	0.047	0.251	0.341
0.375	0.41	0.537	0.783	0.28	0.397	0.585	0.167	0.287	0.385	0.051	0.278	0.374
0.417	0.453	0.585	0.799	0.331	0.464	0.682	0.173	0.333	0.43	0.057	0.307	0.407
0.458	0.5	0.62	0.845	0.4	0.533	0.727	0.214	0.366	0.477	0.064	0.348	0.442
0.5	0.534	0.662	0.858	0.473	0.598	0.805	0.25	0.408	0.524	0.132	0.388	0.474
0.542	0.572	0.691	0.872	0.531	0.635	0.827	0.318	0.486	0.575	0.176	0.408	0.511
0.583	0.606	0.721	0.89	0.587	0.678	0.832	0.38	0.543	0.648	0.22	0.421	0.547
0.625	0.646	0.759	0.903	0.633	0.72	0.876	0.452	0.623	0.722	0.28	0.449	0.583
0.667	0.685	0.8	0.922	0.674	0.763	0.903	0.569	0.69	0.799	0.35	0.481	0.619
0.708	0.739	0.833	0.949	0.719	0.803	0.923	0.649	0.763	0.879	0.421	0.542	0.655
0.75	0.784	0.869	0.965	0.759	0.843	0.948	0.711	0.833	0.932	0.479	0.581	0.693
0.792	0.819	0.894	0.973	0.804	0.876	0.96	0.778	0.869	0.969	0.521	0.651	0.745
0.833	0.862	0.919	0.981	0.843	0.904	0.973	0.823	0.905	0.981	0.61	0.721	0.796
0.875	0.896	0.94	0.988	0.883	0.929	0.982	0.868	0.929	0.988	0.708	0.791	0.847
0.917	0.931	0.96	0.991	0.922	0.953	0.988	0.912	0.952	0.991	0.804	0.86	0.905
0.958	0.965	0.98	0.995	0.961	0.976	0.994	0.956	0.976	0.995	0.902	0.93	0.952
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.8.10. Modelo hidrológico

La modelación hidrometeorológica se ha convertido en una herramienta de gran relevancia a nivel global para el análisis y prevención de inundaciones. El empleo de este tipo de herramientas permite obtener caudales partiendo de precipitaciones para evaluar escenarios hipotéticos realistas y predecibles obteniendo un nivel de confiabilidad adecuado para la toma de

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

decisiones, tanto en la planificación de áreas cercanas a ríos o en la definición de estándares de diseño de infraestructuras capaces de resistir y funcionar de manera eficiente en situaciones de emergencia. Además, estos modelos permiten alertar a las autoridades de protección civil y establecer protocolos de actuación en caso de lluvias intensas.

Para desarrollar el modelo de precipitación – escorrentía en la cuenca del río Huaura, se ha empleado el software HEC-HMS V4.11, universalmente conocido desde la década de 1970 y sancionado en innumerables aplicaciones prácticas.

El modelo genera caudales de avenida para las diferentes subcuencas de interés y puntos específicos den la cuenca, considerando la influencia del cambio climático y periodos de retorno de 2, 10, 25, 50, 100 y 200 años.

La discretización de la cuenca fue realizada utilizando las herramientas de desarrollo de HEC-HMS se ha dividido en subcuencas el área total de la cuenca de Huaura desde la cabecera hasta la desembocadura en el Océano Pacífico. La discretización se realiza partiendo del Modelo Digital de Elevación ALOS PALSAR. El estudio no consideró captaciones, porque reflejan un modelo conservador donde las bocatomas cesan de extraer agua del río durante un evento extremo (máximas avenidas) y los embalses se encuentran llenos dejando pasar el agua directamente a través de su vertedero sin laminación.

Figura 16: Esquema del modelo hidrológico para la cuenca del río Huaura



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Flujo Base

Para determinar el flujo base se empleó el método de «Constant Monthly», como parámetro inicial se utilizará el caudal promedio de la estación Sayán el cual dividido entre su área de aporte nos arroja un rendimiento aproximado de 0,003 m³/s/km².

Para los eventos extremos se recomienda utilizar los caudales registrados de la estación Sayán en el periodo FEN 2017, ya que estos valores representaran de manera más real el comportamiento de la cuenca ante un evento extremo. La mediana del caudal observado y el área de aporte hasta la estación Sayán nos arroja un rendimiento aproximado de 0,003 m³/s/km².

Tabla 12: Flujo base – Cuenca Huaura

Nº	Nombre	Flujo base	Aporte	Área (km ²)	Área Húmeda (km ²)	Nº	Nombre	Flujo base	Aporte	Área (km ²)	Área Húmeda (km ²)
1	S1	SI	100%	60,17	60,17	49	S55	SI	100%	16,23	1622,9
2	S2	SI	100%	38,32	38,32	50	S56	NO	0%	30,82	0
3	S3	SI	100%	99,25	99,25	51	S57	SI	100%	31,03	31,03
4	S4	SI	100%	36,55	36,55	52	S58	SI	100%	13,99	13,99
5	S5	SI	50%	26,42	13,21	53	S59	SI	100%	113,03	113,03
6	S6	SI	100%	78,83	78,83	54	S60	SI	100%	139,21	139,21
7	S7	SI	100%	42,95	42,95	55	S61	SI	100%	25,37	25,37
8	S8	SI	100%	52,41	52,41	56	S62	SI	100%	22,44	22,44
9	S9	SI	100%	49,21	49,21	57	S63	SI	100%	65,02	65,02
10	S10	SI	100%	194,33	194,33	58	S65	SI	100%	4,88	4,88
11	S11	SI	100%	84,41	84,41	59	S66	SI	100%	16,9	16,9
12	S12	SI	50%	78,63	39,32	60	S67	SI	100%	3,92	3,92
13	S13	SI	100%	76,94	76,94	61	S68	SI	100%	27,88	27,88
14	S14	SI	50%	76,64	38,32	62	S69	SI	100%	45,9	45,9
15	S15	SI	50%	71,5	35,75	63	S70	SI	100%	45,17	45,17
16	S16	NO	0%	60,93	0	64	S71	SI	100%	49,39	49,39
17	S17	SI	50%	87,59	43,8	65	S72	SI	100%	57,36	57,36
18	S18	SI	100%	83,39	83,39	66	S73	SI	100%	12,41	12,41
19	S19	SI	100%	60,37	60,37	67	S74	SI	100%	28,58	28,58
20	S20	NO	0%	25,93	0	68	S75	SI	100%	30,28	30,28
21	S21	NO	0%	50,44	0	69	S76	SI	100%	71,81	71,81
22	S22	SI	100%	35,01	35,01	70	S77	SI	100%	30,84	30,84
23	S23	SI	100%	107,65	107,65	71	S78	SI	100%	0,05	0,05
24	S24	NO	0%	48,46	0	72	S79	SI	100%	43,68	43,68
25	S25	SI	100%	51,57	51,57	73	S80	SI	100%	1,86	1,86
26	S26	NO	0%	106,05	0	74	S81	SI	100%	15,4	15,4
27	S27	NO	0%	103,7	0	75	S82	SI	100%	64,35	64,35
28	S28	SI	50%	44,19	22,1	76	S83	SI	100%	9,35	9,35
29	S29	SI	50%	48,13	24,06	77	S84	SI	100%	18,79	18,79
30	S30	NO	0%	59,99	0	78	S85	SI	100%	50,9	50,9
31	S31	NO	0%	35,94	0	79	S86	SI	100%	23,66	23,66
32	S33	NO	0%	75,67	0	80	S87	SI	50%	19,66	9,83
33	S34	NO	0%	48,65	0	81	S88	SI	100%	5,58	5,58
34	S36	NO	0%	27,84	0	82	S89	SI	50%	25,22	12,61
35	S37	NO	0%	75,92	0	83	S90	SI	100%	17,93	17,93
36	S38	NO	0%	26,41	0	84	S91	SI	50%	11,3	5,65
37	S39	NO	0%	34,16	0	85	S92	SI	100%	28,88	28,88
38	S40	SI	50%	37,1	18,55	86	S93	SI	100%	1,58	1,58
39	S41	SI	100%	55,37	55,37	87	S94	SI	100%	46,83	46,83
40	S42	SI	100%	26,95	26,95	88	S95	SI	100%	117,12	117,12
41	S43	NO	0%	28,58	0	89	S96	SI	100%	37,53	37,53
42	S45	NO	0%	26,16	0	90	S97	SI	100%	30,23	30,23

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

N°	Nombre	Flujo base	Aporte	Área (km ²)	Área Húmeda (km ²)	N°	Nombre	Flujo base	Aporte	Área (km ²)	Área Húmeda (km ²)
43	S46	NO	0%	28,59	0	91	S98	SI	100%	44,85	44,85
44	S47	NO	0%	55,26	0	92	S99	SI	100%	2,74	2,74
45	S49	NO	0%	46,37	0	93	S100	SI	100%	11,09	11,09
46	S51	SI	100%	44,07	44,07	94	S101	SI	100%	20,05	20,05
47	S53	SI	50%	17,68	8,84	95	S102	SI	50%	63,61	31,8
48	S54	SI	25%	10,94	2,74						

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Modelo de Pérdidas

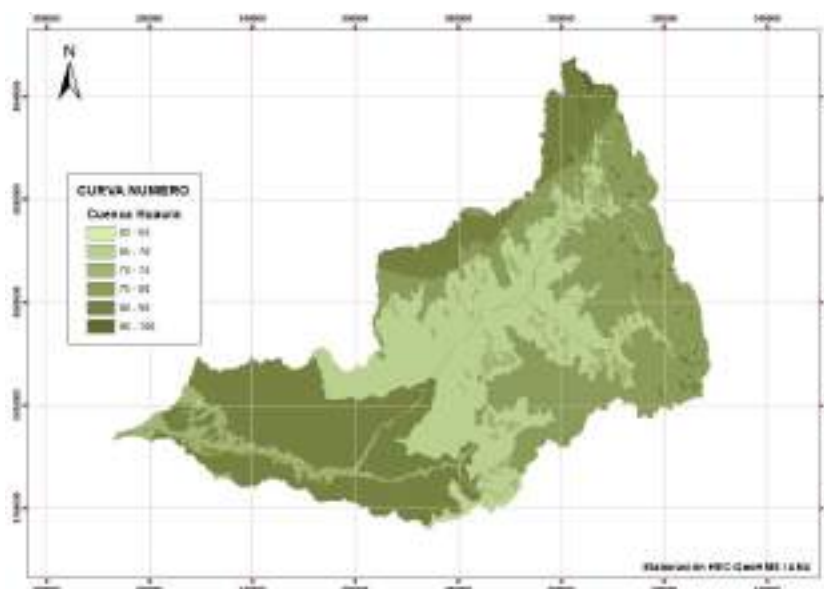
Las pérdidas o abstracciones se refieren a la cantidad de lluvia infiltrada en la tierra. HEC-HMS emplea los métodos más comunes para calcular las pérdidas o abstracciones (como el initial/constant, CN de SCS, C N gridded SCS y el Green y Ampt) y provee una opción de abatimiento de la humedad para simular en los períodos de tiempo extendidos.

El método que mejor se ajusta para el presente trabajo es el SCS (Soil conservation Service), en base a la curva número característico, calculado a partir la cobertura de la cuenca. Los valores de Numero de Curva de las subcuencas fueron calculadas a partir de los mapas de cobertura y uso, mapas de suelo y modelo digital de elevación (como se presentan en los Anexos) el valor final resulta de la ponderación de los valores individuales distribuidos espacialmente asignados según la tabla de Ven Te Chow.

- Curva Número

Siguiendo las recomendaciones de las notas técnicas, se hizo una valoración entre el CN calculado y el CN proporcionado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en condiciones húmedas. Como resultado se eligió el mayor valor entre el CN calculado y el CN promedio ANA.

Figura 17: Esquema del modelo hidrológico para la cuenca del río Huaura



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Modelo de Transformación

Respecto al método de transformación precipitación – escorrentía el estudio adoptó la metodología del hidrograma unitario de Snyder. Este método consta de dos parámetros: Snyder Estandar Lag T_p , el cual está en función del tiempo pico (hr) y el Snyder Peaking Coefficient C_p , adimensional y está en función del máximo flujo, tiempo pico y área de la subcuenca.

2.8.11. Caudales asociados a diferentes periodos de retorno

Los caudales han sido determinados empleando el modelamiento precipitación-escorrentía con HEC-HMS. Bajo este concepto se determinó caudales para el modelo integral, con un escenario de tormenta general sobre río Huaura. A continuación, se muestra los caudales para los diferentes periodos de retorno para el río Huaura en el área de interés.

Tabla 13. Caudales líquidos máximos para distintos periodos de retorno

Río	Área (km²)	Caudales máximos para diferentes periodos de retorno (m³/s)					
		2	10	25	50	100	200
Río Huaura (R16)	64,35	79,08	162,92	220,82	268,75	320,71	376,05

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.8.12. Selección y sustento de período de retorno y caudal de diseño

De la evaluación hidrológica realizada en el río Huaura, se han obtenido caudales para distintos periodos de retorno (2, 10, 25, 50, 100 y 200 años). Para el propósito final del presente estudio, que es la delimitación de fajas marginales. Consultada la normativa vigente, como es la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, que aprueba el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de Fajas Marginales. Se tiene que: «La determinación de los caudales máximos se establece de acuerdo con los siguientes criterios: En cauces naturales de agua colindantes a terrenos agrícolas: periodo de retorno de 50 años. En cauces naturales de agua colindantes a asentamientos poblacionales: periodo de retorno de 100 años.»

Bajo las disposiciones establecidas en la normativa vigente en materia de delimitación de fajas marginales y efectuado el estudio hidrológico de *máximas* avenidas se recomienda considerar los caudales determinados para un periodo de retorno de 50 años, porque existen viviendas y/o poblaciones asentadas próximas y en los mismos cauces del río en estudio.

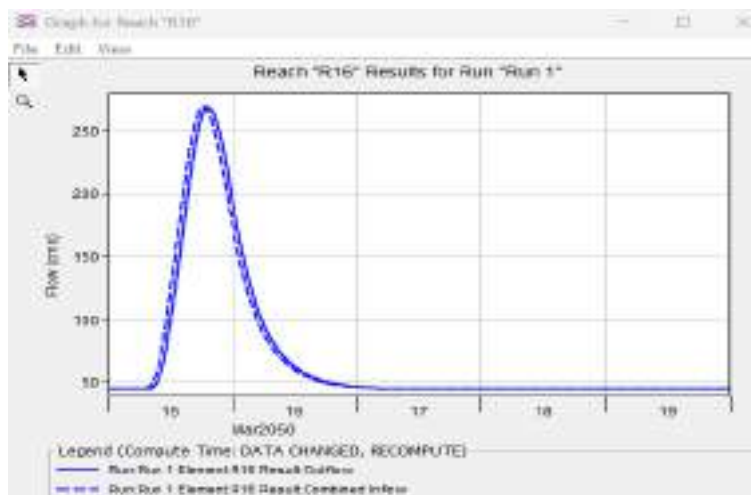
Tabla 14. Caudales máximos recomendados para delimitación de fajas marginales

Río	Caudales máximos para periodo de retorno de 50 años
Río Huaura (R16)	268,75 m³/s

Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 18: Hidrograma para el periodo de retorno de 50 años



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

2.9. Simulación Hidráulica

2.9.1. Descripción del modelo

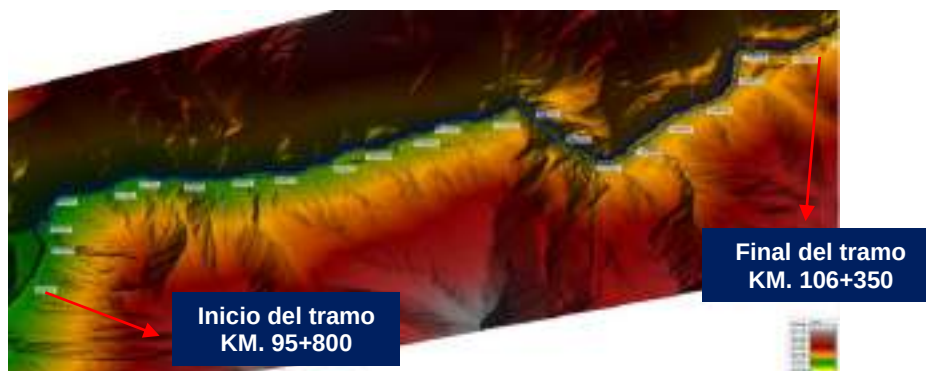
El modelo hidráulico fue realizado con el programa HEC-RAS versión 6.7, que consta de un módulo hidrodinámico que permite la simulación bidimensional del cauce, asignando las condiciones de contorno, frontera, propiedades como el coeficiente de rugosidad y la malla no estructurada en la zona del cauce del río, siendo esta discretización del modelo generado a partir de la geometría.

2.9.2. Geometría del Cauce – Modelo Digital de Terreno (MDT)

Es la representación digital de la Superficie terrestre; conjunto de capas (generalmente ráster) que representan distintas características de la superficie terrestre derivadas de una capa de elevaciones a la que se denomina Modelo Digital de Elevaciones (DEM).

El ráster del DEM fue generada en la fase topográfica, teniendo como resultado la figura que se muestra en la siguiente figura, la cual tiene un tamaño de pixel de 5 x 5 m.

Figura 19: Modelo Digital de Elevación – Río Huaura



Fuente: Elaboración propia

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

El informe denominado «Estudio de Modelo Hidráulico Base - río Huaura (Paquete 5) » detalla que la representación del dominio computacional, líneas de rotura (Breaklines) y zonas de refinamiento para el modelamiento numérico se determinaron bajo condiciones que permitan establecer una estabilidad del modelo y tomando buenas prácticas sugeridas en los Manuales de HEC-RAS y Guías de ARCC-UKDT, considerando que para ríos con comportamiento anastomosado y quebradas de fuerte pendiente se tendrán otros criterios para asegurar un modelo detallado.

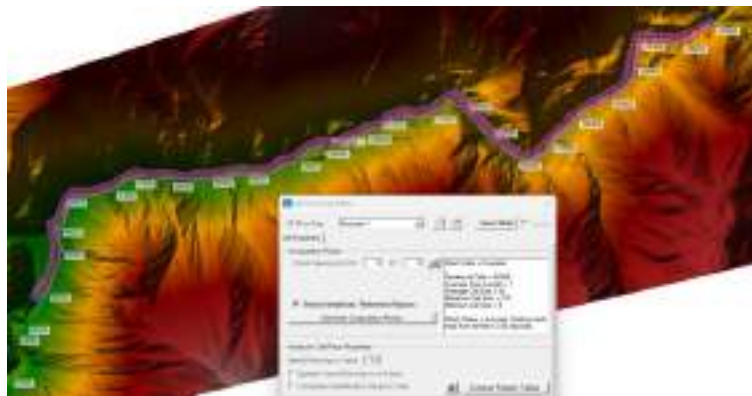
Para garantizar la estabilidad del modelo y optimizar el proceso iterativo para el cálculo computacional se requiere contar que las celdas sean perpendiculares al flujo de agua principal, para tratar de llevar a cabo ello se ha optado por definir líneas de rotura que incluyan un numero de repeticiones adecuado a fin de cubrir el cauce principal del tramo a modelar.

Tabla 15. Tamaños de malla en el modelo de ríos.

Elemento	Tamaño de Malla en ríos [m]	Área de la celda seleccionada [m ²]	Área según nota técnica [m ²]
Zona inundación	10	5	2 a 30
Zona de cauce	5	25	2 a 100
Zona Urbana	2	4	1 a 2

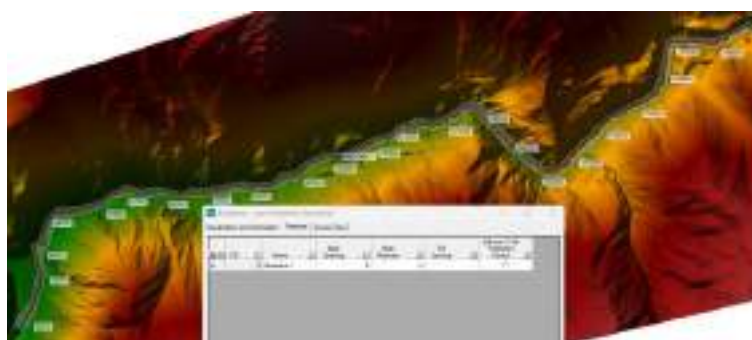
Fuente: Informe de estudio de Modelo Hidráulico Base - río Huaura (Paquete 5)

Figura 20: Malla computacional general



Fuente: Elaboración propia

Figura 21: Malla refinada en zona encauzado



Fuente: Elaboración propia

2.9.3. Coeficiente de rugosidad.

De acuerdo con el Informe de estudio de modelo hidráulico base río Huaura (paquete 5), los parámetros adoptados para el uso de suelo, conocidos como el coeficiente rugosidad de Manning, parámetro de fricción o de resistencia al movimiento del flujo, a continuación, en la siguiente tabla se presenta los coeficientes que se emplearon para el río Huaura.

Tabla 16. Coeficientes de rugosidad de Manning empleado en la simulación hidráulica del río Huaura.

Descripción	Manning
Vegetación, pastos altos	0,05
Suelo desnudo	0,033
CauceZA	0,054
Llanura de inundación	0,048
Asfalto	0,016
Área Cultivo (Sin Cultivo)	0,04
Área Cultivo (Con Cultivo)	0,045

Fuente: Informe de estudio de Modelo Hidráulico Base - río Huaura (Paquete 5)

Figura 22: Rugosidades en el modelo hidráulico



Fuente: Informe de estudio de Modelo Hidráulico Base - río Huaura (Paquete 5)

2.9.4. Condiciones de frontera

Se entiende por condiciones de contorno aquellas que definen el comportamiento de un modelo en sus límites.

En la condición de borde (Boundary Conditions) tanto para el modelamiento en HECRAS, para las condiciones de ingreso se empleó la condición de «Flow Hydrograph» debido a que es ideal para el ingreso de un flujo no permanente en donde se presentan cambios de caudal en función del tiempo, dicha condición será empleada para el río Huaura en análisis para ello se asignó un hidrograma que fue elaborado por el área de hidrología para el periodo de retorno de 50 años.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Para finalizar, para la condición de salida se estableció el tipo «Normal Depth» o pendiente de fondo del cauce a la salida, en donde a partir de la pendiente el modelo calculará las pérdidas a la salida.

Cabe mencionar que, las pendientes de fondo tanto para la condición de ingreso y salida de los modelos hidráulicos, que según la base teórica es paralela a la pendiente de energía, se ingresaron de manera manual utilizando la herramienta de Ras Mapper. Además, independientemente del valor de la pendiente ingresada, el software estabiliza los resultados de las aproximaciones numéricas considerando las condiciones topográficas, caudal y coeficiente de rugosidad de Manning, obteniendo así los mismos resultados en los sectores de interés a pesar de variar el valor de las pendientes.

Para el caso de la propuesta de la faja marginal en el río Huaura, ya que desea de conocer el comportamiento de esta además de conocer cuáles serían las zonas afectadas; así mismo la condición de salida será aguas abajo del río Huaura, con el objetivo de conocer el flujo que aporta el río Huaura en el Km 95+800 Sector Matara hasta Km 106+350.

Figura 23: Ingreso de las condiciones de contorno



Fuente: Elaboración propia

El caudal ingresado al modelo hidráulico es el resultado del hidrograma que transita por en el elemento R16, estos datos fueron extraídos del archivo nativo del HEC HMS (ver figura 24).

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 24: Elemento considerado para el río Huaura



Fuente: Informe Modelo Hidrológico – Entrega de las Defensas Ribereñas del río Huaura (Paquete 5)

Figura 25: Ingreso de Flujo no permanente

Unsteady Flow Data - TR50

File Options Help

Description:

Boundary Conditions Initial Conditions Meteorological Data Observed Data

Boundary Condition Types

Stage Hydrograph	Flow Hydrograph	Stage/Flow Hydr.	Rating Curve
Normal Depth	Lateral Inflow Hydr.	Uniform Lateral Inflow	Groundwater Interflow
T, S, Gate Openings	Elev Controlled Gates	Navigation Dams	IB Stage/Flow
Rules	Precipitation		

Add Boundary Condition Location

Select Location in table then select Boundary Condition Type

River	Reach	RS	Boundary Condition
Storage/2D Flow Areas			Boundary Condition
1	Perimeter 1	BCLine: Entrada	Flow Hydrograph
2	Perimeter 1	BCLine: Salida	Normal Depth

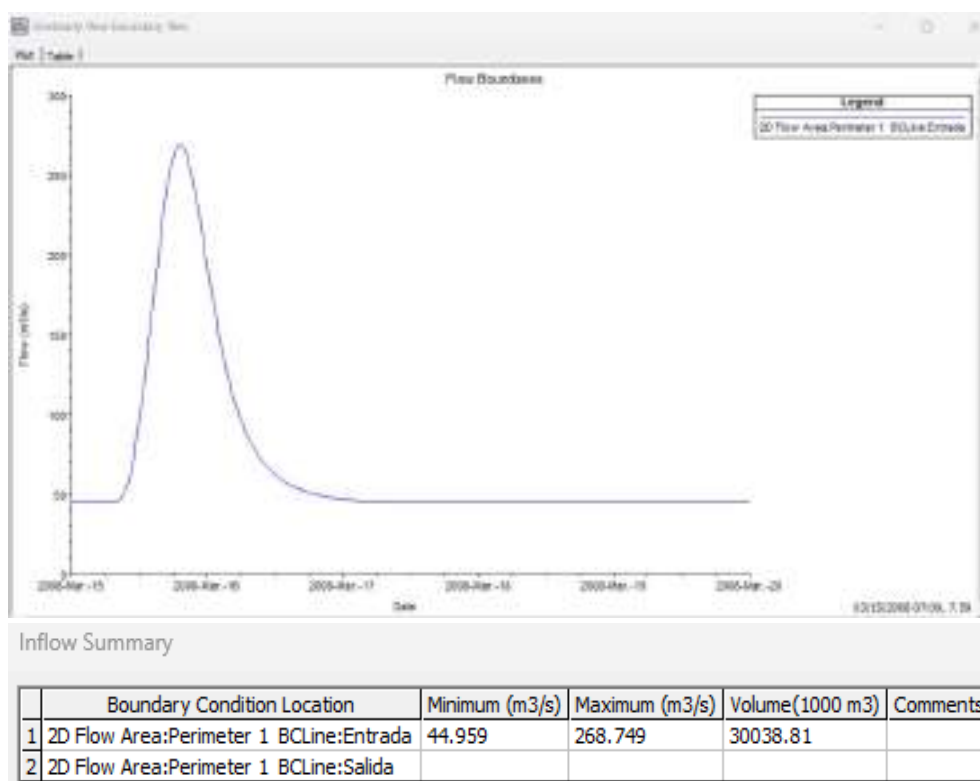
Fuente: Elaboración propia (Extraído del software HEC-RAS)

2.9.5. Hidrogramas de ingreso de caudal

El hidrograma de ingreso corresponde a caudal líquido, el cual se muestra como información básica como condición de entrada.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 26: Representación de la entrada de caudal en el modelo HEC-RAS -TR50

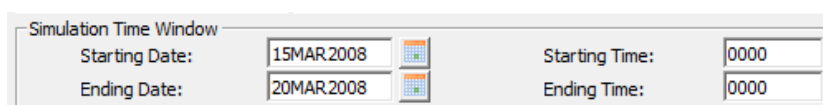


Fuente: Elaboración propia (Extraído del software HEC-RAS)

2.9.6. Tiempo de cómputo

Se ha definido como tiempo de simulación 120 horas conforme el tiempo de los hidrogramas ingresados en las condiciones de contorno. Se ha establecido las fechas de inicio y fin de la simulación de manera hipotética tal como se aprecia en la siguiente ilustración. Se ha establecido una fecha hipotética.

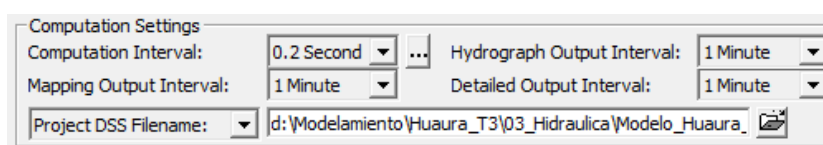
Figura 27: Tiempo de simulación



Fuente: Elaboración propia (Extraído del software HEC-RAS)

Se definió el intervalo de computó en función del número de Courant y el método de solución del modelo en este caso SWE-ELM (faster) garantizando así la estabilidad del modelo, se estableció en 0.2 segundos como intervalo de cómputo.

Figura 28: Tiempo de simulación



Fuente: Elaboración propia (Extraído del software HEC-RAS)

2.9.7. Resultados obtenidos para el periodo de retorno de 50 años

Con respecto a la condición de entrada, observamos que el caudal en la entrada del modelo es de 268,77 m³/s, mientras que en la salida es de 268,74 m³/s.

Figura 29: Hidrograma de inicio y final - TR 50 años



Fuente: Elaboración propia.

El análisis de tirantes, velocidades y llanuras de inundación fueron realizadas por zonas:

Zona 01: Analizado desde Km 95+800 hasta Km 97+800

Zona 02: Analizado desde Km 97+800 hasta Km 99+800

Zona 03: Analizado desde Km 99+800 hasta Km 101+800

Zona 04: Analizado desde Km 101+800 hasta Km 106+350

Zona 01 (Km 95+800 hasta 97+800):

En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 5,62 m y velocidades de hasta 8,21 m/s, en este tramo se muestra que existe inundación en la margen izquierda del cauce, desde la progresiva Km 96+075 hasta Km 96+300, siendo afectadas campos agrícolas en su margen izquierda.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 30: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 01



Fuente: Elaboración propia

Figura 31: Zona afectada por inundación – Zona 01



Fuente: Elaboración propia

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Zona 02 (Km 97+800 hasta 99+800):

En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 8,53 m y velocidades de hasta 8,70 m/s, el área hidráulica no soporta la capacidad de transportar el flujo del río Huaura siendo afectadas zonas agrícolas ubicado en la margen derecha del río aproximadamente en la progresiva Km 98+750 hasta Km 98+900, además presenta anchos promedios de 20 a 30 m.

Figura 32: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 02



Fuente: Elaboración propia

Figura 33: Zonas afectadas por inundación – Zona 02



Fuente: Elaboración propia

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Zona 03 (Km 99+800 hasta 101+800):

En la huella de inundación se detalla los tirantes máximos llegan hasta 4,44 m y velocidades de hasta 8,76 m/s, en este escenario se muestra la continuación de las llanuras de inundación vista en la zona 03, dichas inundaciones se extienden en ambos márgenes siendo afectadas zonas agrícolas ubicadas en el margen izquierdo del río Huaura.

Figura 34: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 03



Fuente: Elaboración propia

Zona 04 (Km 101+800 hasta 106+350):

En la huella de inundación se detalla con tirantes máximos llegan hasta 5,23 m y velocidades de hasta 8,42 m/s, se observa que el flujo está encauzado, ya que por varios tramos existe dique enrocado en el margen izquierdo.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 35: Resultado de tirantes y velocidades – Zona 04



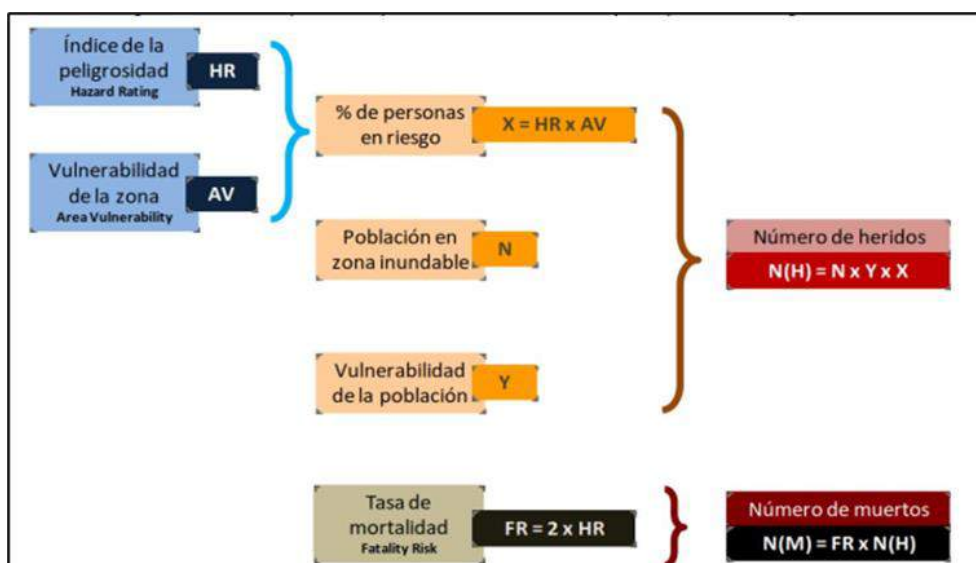
Fuente: Elaboración propia

2.10. Análisis de peligrosidad

Para determinar el ancho máximo de la faja marginal tomaremos en cuenta el índice de Peligrosidad de Hazard Rating (HR), dicho índice es parte de los procesos de la metodología realizada por el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (DEFRA) del Reino Unido, organismo dependiente del gobierno británico responsable de la política y regulaciones relacionadas con el medio ambiente, la alimentación y aspectos rurales.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 36: Flujograma de análisis de riesgo



Fuente: Propuesta de Mínimos para la Metodología de realización de los Mapas de Riesgo de Inundación
 – Ministerio De Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente

HR, Índice de Peligrosidad

Se trata de un índice que se rige por la siguiente ecuación que depende de tres variables:

$$HR = d(v + 0.5) + DF$$

Donde:

- v: Velocidad (m/s)
- d: Calado:(m)
- DF (Debris Flow, flujo de escombros): dependiendo de la probabilidad de que su presencia suponga una amenaza importante adicional a la propia inundación. Los valores se encuentran dentro del rango 0-1

Los valores de velocidad se pueden obtener directamente de los ráster derivados de la modelización hidráulica o mediante simplificaciones a partir del ráster de velocidades para TR=50 años de período de retorno, que es de obligada obtención para la definición de la zona de flujo preferente.

La propuesta de simplificación supondría la zonificación del ráster de velocidades en tres recintos con valor fijo de velocidad:

- Los píxeles con $v \leq 1 \text{ m/s}$ o aquellas zonas de la envolvente de T500 que quedan sin valor al extenderse fuera de la envolvente de T100, contarían con un valor fijo de $V = 1 \text{ m/s}$.
- Los píxeles con $1 \text{ m/s} < v \leq 2 \text{ m/s}$ contarían con un valor fijo de 2 m/s .
- Los píxeles con $2 \text{ m/s} \leq v$ contarían con un valor de 3 m/s

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

El valor del flujo de escombros tiene como influencia en aquellos casos en que calados y velocidades sea reducidos depende del calado y el tipo de suelo según la siguiente tabla:

Tabla 17. Asignación del coeficiente del flujo de escombros

Calado	Cultivos	Bosques	Urbano
0 – 0,25 m	0	0	0
0,25 – 0,75 m	0	0,5	1
d > 0,75 y/o v > 2	0,5	1	1

Fuente: Propuesta de Mínimos para la Metodología de realización de los Mapas de Riesgo de Inundación
 – Ministerio De Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente

El índice HR ya da una idea del grado de peligrosidad en la zona inundable:

Tabla 18. Valor de HR con la descripción correspondiente y el tipo de peligrosidad

Valor de HR	Descripción	Tipo de peligrosidad
0	Seguridad	Ninguno
0 – 0,75	Precuación	Bajo
0,75 – 1,5	Peligroso para algunos (niños)	Moderado
1,5 – 2,5	Peligroso para la mayoría de gente	Significativo
> 2,5	Peligroso para todos	Extremo

Fuente: Propuesta de Mínimos para la Metodología de realización de los Mapas de Riesgo de Inundación
 – Ministerio De Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente

En nuestro caso analizaremos las zonas inundables vistos en el ítem 3.8.9 que a continuación se describirá:

2.10.1. Análisis de peligrosidad – Zona 01

Respecto a la zona 01, se muestra que en las zonas agrícolas ubicada en la margen izquierda la llanura de inundación en la progresiva Km 96+075 hasta Km 96+300, su nivel de peligrosidad es de moderado a extremo, afectando a campos agrícolas.

Figura 37: Nivel de peligrosidad – Zona 01



Fuente: Elaboración propia

2.10.2. Análisis de peligrosidad – Zona 02

Respecto a la zona 02, se muestra que la llanura de inundación ubicado en la progresiva Km 98+750 hasta Km 98+900 es una zona afectada presentando nivel de peligrosidad de bajo a extremo mientras más se acerca al eje del río, afectando a los campos agrícolas de la margen derecha.

Figura 38: Nivel de peligrosidad – Zona 02



Fuente: Elaboración propia

2.10.3. Análisis de peligrosidad – Zona 03

Respecto a la zona 03, no se muestra llanura de inundación no presenta zonas afectadas por lo que se puede decir que el flujo del río Huaura en esta zona se encuentra encauzado.

Figura 39: Nivel de peligrosidad – Zona 03



Fuente: Elaboración propia

2.10.4. Análisis de peligrosidad – Zona 04

Respecto a la zona 04, se muestra que la llanura de inundación no presenta zonas afectadas, es decir se encuentra encauzado y que su flujo presenta nivel de peligrosidad es extremo.

Figura 40: Nivel de peligrosidad – Zona 04



Fuente: Elaboración propia

2.11. Análisis multitemporal

Para realizar el análisis espacio – temporal se tendrá que analizar la imagen georreferenciada para cada año de interés, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 19. Años descargados para análisis multitemporal

Año	Fecha
2013	14/09/2013
2016	17/05/2016
2019	01/05/2019
2023	18/07/2023

Fuente: Elaboración propia

2.11.1. Análisis de imágenes – Zona 01

Entre 2013 y 2023, la margen izquierda del río Huaura en la zona afectada carecía de defensas ribereñas. Esta ausencia de protección representaba un riesgo potencial para los terrenos agrícolas y la carretera adyacente. En el año 2013 se identificó un asentamiento urbano en esa misma margen, este desapareció con el tiempo.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 41: Análisis multitemporal zona 01



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»



Fuente: Elaboración propia

2.11.2. Análisis de imágenes – Zona 02

A través de los años no se observa gran cambio en el cauce del río Huaura. Al analizar la evolución a partir de año 2013 hasta 2023 del río Huaura, no se han identificado alteraciones sustanciales en la morfología de su cauce principal. Esto sugiere una relativa estabilidad en el patrón de flujo y la delimitación de sus orillas durante los años observados.

Figura 42: Análisis multitemporal zona 02



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»



Fuente: Elaboración propia

2.11.3. Análisis de imágenes – Zona 03

Desde el año 2016 hasta el 2023 refleja en varios tramos con dique enrocado en la margen izquierda del río Huaura.

Figura 43: Análisis multitemporal zona 03



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»



Fuente: Elaboración propia

2.11.4. Análisis de imágenes – Zona 04

Desde el año 2013 al 2011 se observa que no hay cambio significativo en este tramo, sin embargo, para el año 2017, muestra que en la progresiva 26+000 al 26+400, el ancho del cauce aumenta en su margen derecha, mientras que para el año 2024, las condiciones se mantienen iguales.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 44: Análisis multitemporal zona 04





Fuente: Elaboración propia

2.12. Alternativa de tratamiento y encauzamiento del cauce.

- a) Para el caso de obras como carreteras, puentes y/o obras de derivación, las Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública ([Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión pública | SIGRID](#)) realizado por la Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas, con el apoyo del Programa Desarrollo Rural Sostenible de la Deutsche Gesellschaft

Tabla 20. Medidas estructurales para la reducción del riesgo

Infraestructura	Recomendaciones
Carreteras	➤ Diseñar el trazo de la carretera, del tramo paralelo al cauce del río o quebrada, lo más alejado posible del mismo. ➤ Cuando el trazo de la carretera se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña paralelas al trazo de la carretera, con el fin de evitar la erosión del material de la plataforma de la carretera ➤ El nivel topográfico de la base de la carretera debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas. ➤ Cuando el trazo de la carretera corta el cauce de quebradas que evacuan el agua al cauce del río, el diseño de las alcantarillas, para el cruce de la carretera con la quebrada, debe considerar la capacidad necesaria para las avenidas máximas de las quebradas. ➤ El diseño debe considerar, entre las labores de mantenimiento, la ejecución de la limpieza inmediata (retiro de materiales sólidos), después de la ocurrencia de huaycos, aludes o aluviones, independientemente de la magnitud de los mismos, con el fin de permitir el tránsito de los eventos que ocurran posteriormente.
Puentes	➤ La selección de la ubicación debe ser donde se encuentre menos expuesta la obra, debe tener la menor sección transversal técnicamente posible, ubicarse en lo posible sobre cauce angosto, sobre los tramos del río donde la velocidad del flujo del agua es relativamente baja, etc. ➤ Considerar la magnitud de las avenidas de diseño para períodos de retorno mayores a 50 años, para puentes de tipo permanente. ➤ En lo posible, diseñar las estructuras de apoyo del puente, fuera del cauce del río. ➤ La localización de la infraestructura debe estar mínimamente expuesta; debe tener la menor sección transversal técnicamente posible, ubicarse en lo posible sobre cauce angosto, sobre los tramos del río donde la velocidad del flujo del agua es relativamente baja, etc.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Infraestructura	Recomendaciones
	➤ El diseño de las secciones transversales de los puentes debe permitir el tránsito de máximas avenidas. ➤ El diseño de las cimentaciones debe considerar la profundidad de socavación producida por la velocidad y la energía del agua durante las máximas avenidas (caudales críticos). ➤ Considerar el diseño de obras de protección de los apoyos de los puentes contra el impacto de materiales rocosos arrastrados por las avenidas máxima. ➤ El diseño debe considerar obras de defensa ribereña aguas arriba y debajo de la estructura, para controlar la erosión y desbordes de las riberas con el consiguiente cambio de curso del río y repercusión en la estabilidad de la obra.
Obras de derivación y conducción	➤ En lo posible, el trazo inicial de la estructura debe alejarse del cauce del río, orientado perpendicularmente al trazo del cauce del río. ➤ Diseñar el trazo del canal o tubería en el tramo paralelo al cauce del río, lo más alejado posible del mismo ➤ En lo posible, ubicar el trazo del canal o tubería fuera del área transversal ocupada por las avenidas máximas ➤ Cuando el trazo del canal o tubería sigue paralelo al cauce del río y se encuentra en el área de inundación, se debe diseñar obras de defensa ribereña ubicadas paralelas al trazo del canal o tubería a fin de evitar la erosión del material de la plataforma de las obras. ➤ El nivel topográfico de la base del canal o tubería debe estar por encima del nivel del agua que ocurre durante las máximas avenidas.

Fuente: Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los Proyectos de Inversión Pública

b) De acuerdo con la ficha técnica referencial de identificación de punto críticos realizados por la Autoridad Nacional del Agua:

- Sector Km 92+840 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10149_ftr-km-92840-carretera-huaura-churin.pdf
- Sector Km 95+000 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10150_ftr-km-95000-carretera-huaura-churin.pdf
- Sector Km 150+000 de la Carretera Huaura – Churín:
https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//10153_ftr-km-150000-carretera-huaura-churin.pdf

Se muestra algunas propuestas técnicas las cuales se detallan a continuación.

Tabla 21. Propuesta técnicas estructurales y no estructurales

Medidas	Recomendaciones
Estructurales	➤ Sector Km 92+840 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material arrimado en una longitud de aproximada de 80 m, así como descolmatación de río. ➤ Sector Km 95+000 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de material arrimado en una longitud de aproximada de 50 m, así como descolmatación de río en tramos para dejar el libre flujo de las aguas del río Huaura. ➤ Sector Km 150+000 de la Carretera Huaura – Churín: Protección de riberas con rocas al volteo en todo el tramo, la misma que se alojaría en el dique de

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Medidas	Recomendaciones
	material arrimado en una longitud de aproximada de 110 m, así como descolmatación de río.
No Estructurales	Las Municipalidades conjuntamente con el apoyo del Centro de Operaciones de Emergencia Regional del gobierno regional y el Instituto de Defensa Civil - INDECI, deberán de sensibilizar sobre los sistemas de alerta temprana comunitaria, mapas de evacuación, zonas seguras y ayuda humanitaria, asimismo la Autoridad Nacional del Agua debe realizar capacitaciones sobre la importancia de la delimitación de fajas marginales asociada a un ordenanza local o regional, talleres de sensibilización a la población en temas de gestión de riesgos de desastres, para que las poblaciones afectadas se encuentren preparadas a los fenómenos negativos de la naturaleza

Fuente: Ficha técnica referencial de identificación de punto críticos

3. FAJA MARGINAL

3.1. Dimensionamiento de la faja marginal.

Como primer análisis se toma en consideración lo normado por la Ley de Recursos Hídricos y su reglamento, para el dimensionamiento de las fajas marginales se ha tomado en cuenta lo establecido en la normativa vigente, específicamente en su Artículo N° 12 del Reglamento para delimitación y mantenimiento de fajas marginales, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, el cual establece el ancho mínimo de la faja marginal, para luego considerar otros criterios que fortalecen la opinión técnica y se muestra a continuación:

Tabla 22. Ancho mínimo de la faja marginal de acuerdo con el tipo de fuente

Tipo de fuente	Ancho mínimo (m)
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso	3
Tramo de ríos con pendiente media (1 – 2%)	4
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas	6
Tramos de ríos con baja pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas	10
Tramos de ríos con estructuras de defensas ribereñas (Gaviones, diques, enrocados, muros, etc)	4 ¹
Tramos de río de selva con baja pendiente (menores a 1%)	25
Lagos y lagunas	10

¹ Medidos a partir del pie de talud externo

1 medidos a partir del límite superior de la ribera

Fuente: Resolución Jefatural N° 332- 2016-ANA

Para el caso del presente trabajo, se trata tramos de ríos con baja pendiente y riberas desprotegidas, correspondería un ancho mínimo de faja marginal de 10 m. Se entiende que esto es tomando como punto de inicio el límite superior de la ribera. Si el ancho mínimo resulta insuficiente o no permite el uso público al cual está destinada la faja marginal, esta puede ser justificada y sustentada mediante informe técnico.

Dicho lo anterior, se ha utilizado los 05 criterios para la propuesta de delimitación de faja marginal, de acuerdo al artículo 114 de la Ley de Recursos Hídricos siendo

estos: a) Magnitud e importancia de las estructuras hidráulicas, b) Espacio necesario para la construcción, conservación y protección de las defensas ribereñas y del cauce, c) Espacio necesario para los usos públicos que se requiera y d) Considerando la máxima crecida de los ríos, lagos, lagunas y otras fuentes naturales de agua, para lo cual, se toma cuenta el área de inundación y huellas máximas observadas en eventos anteriores a partir del análisis multitemporal; el espacio necesario para el ingreso de la maquinaria para la construcción de obras hidráulica y mantenimiento del cauce (Retroexcavadora, cargador frontal, Bulldozer, entre otros) e identificación de zonas de riesgo moderado a alto-

Así mismo teniendo en cuenta lo estipulado en el Artículo 120 de reglamento de la ley 29338, que dispone que en las propiedades adyacentes a las riberas se mantendrá libre, una faja marginal de terreno necesaria para la protección, el uso primario del agua, el libre tránsito, la pesca, caminos de vigilancia u otros servicios públicos. Además, señala que no habrá lugar a indemnización por la servidumbre, pero quienes usen de ella quedan obligados a indemnizar los daños que causen

Igualmente, basado en la Ley N° 30556 de Reconstrucción con Cambios y su Texto Único Ordenado (Decreto Supremo N° 094-2018-PCM), que establece disposiciones para la prevención y reconstrucción de zonas afectadas por desastres naturales, incluyendo la delimitación de fajas marginales en áreas de riesgo.

3.2. Verificación Técnica de Campo

Mediante Memorando N°2802-2025-ANA-AAA.CF de fecha 2025-05-25, se solicita a la Administración Local del Agua (ALA) Huaura que realice la verificación técnica de campo, por lo que mediante Oficio Múltiple N ° 0023-2025-ANA-AAA.CF-ALA.H la ALA Huaura notifica a la Municipalidad Provincial de Huaura, Gobierno Regional de Lima, y la empresa Obrascon Huarte Lain S.A. a fin de que participen de la verificación técnica de campo programada para el día lunes 14 de julio de 2025 a las 09:00 am.

Mediante Informe N° 0220-2024-LMD, del 2025-08-27 la ALA Huaura verificó en campo la ubicación de los hitos del río Huaura constatando lo siguiente:

- En la verificación técnica de campo, conto con la participación del representante del gobierno regional el Ing. Juan Benito Asencio Arainga (especialista en gestión de riesgo) y el suscrito Ing. Carlos Espinoza Tello (Profesional Técnico del ALA.Huaura).
- Se inicia desde el punto del Km 106+350 para luego bajar hasta llegar al Km 95+800, desde ahí se procede a la verificación de los hitos propuestos y la delimitación de la faja marginal margen derecha e izquierda del río Huaura.
 - HMI-103, coordenadas UTM WGS 84 (292 901 mE – 8 800 585 mN).
 - HMI-101, coordenadas UTM WGS 84 (292 725 mE – 8 800 462 mN)
- En este punto de la delimitación de faja marginal, los Hitos propuestos, se evidencia la construcción de un Dique enrocado en dichos tramos.

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

- En el Hito HMI-99, se evidencia los trabajos de limpieza, descolmatación y conformación de un dique con enrocado en el río Huaura; mientras que en el Hito HMI-60, se evidencia acumulación de material ocupando parte de la faja marginal; en el Hito HMI-58, se evidencia un área ocupada por una chancadora a cargo de la empresa Vías Sayán, al cual se ubican dentro de la faja marginal.
- En el hito HMI-06, se evidencia un puente sobre el río Huaura, desvío carretera aguarcaujul se ubica dentro de la faja marginal que lleva la ruta hacia el poblado de San Antonio de Lancha y la Comunidad de Caujul. El puente lo ubicamos en la coordenada UTM WGS 84; 284 693 mE – 8 798 281 Mn, en el hito HMD-03, se evidencia parte de un área agrícola con cultivo de palto

3.3. Límites de la faja marginal del río Huaura

La actualización de los hitos aprobados mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, quedan establecidos de la siguiente manera:

Tabla 23. Hitos actualizados, Margen derecha – Sector Lucmapampa

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 668	8 799 353	290 447	8 798 983	HD-62	290 523	8 798 939
H2	290 723	8 799 287	290 502	8 798 916	HD-63	290 553	8 798 921
H3	290 819	8 799 281	290 597	8 798 910	HD-64	290 615	8 798 922
H4	290 901	8 799 269	290 680	8 798 898	HD-65	290 654	8 798 911
H5	290 934	8 799 288	290 712	8 798 918	HD-66	290 686	8 798 919
H6	290 969	8 799 327	290 747	8 798 956	HD-67	290 694	8 798 930
H7	290 960	8 799 375	290 839	8 799 005	HD-68	290 697	8 798 948
					HD-69	290 738	8 798 977
					HD-70	290 796	8 798 996
					HD-71	290 810	8 799 012

Tabla 24. Hitos actualizados, Margen izquierda – Sector Lucmapampa

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 642	8 799 334	290 447	8 798 983	HI-62	290 501	8 798 877
H2	290 691	8 799 278	290 502	8 798 916	HI-63	290 639	8 798 845
H3	290 748	8 799 253	290 597	8 798 910	HI-64	290 718	8 798 855
H4	290 849	8 799 242	290 680	8 798 898	HI-65	290 771	8 798 913
H5	290 950	8 799 249	290 712	8 798 918	HI-66	290 857	8 798 940
H6	291 068	8 799 319	290 747	8 798 956	HI-67	290 879	8 798 980
H7	291 091	8 799 356	290 839	8 799 005			

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
 «Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Figura 45:Hitos establecidos vs hitos propuestos – Sector Lucmapampa



Tabla 25. Hitos actualizados, Margen derecha – Sector Pampa Libre

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	284 853	8 798 399	284 632	8 798 029	HD-04	284 587	8 798 037
H2	284 829	8 798 508	284 607	8 798 138	HD-05	284 602	8 798 057
H3	284 957	8 798 732	284 736	8 798 361	HD-06	284 586	8 798 164
H4	285 025	8 798 795	284 804	8 798 425	HD-07	284 678	8 798 336
H5	285 195	8 798 792	284 973	8 798 421	HD-08	284 798	8 798 444
H6	285 304	8 798 773	285 083	8 798 402	HD-09	285 009	8 798 443
					HD-10	285 090	8 798 457

Tabla 26. Hitos actualizados, Margen izquierda – Sector Pampa Libre

Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	284 899	8 798 393	284 678	8 798 023	HI-03	284 665	8 797 992
H2	284 877	8 798 524	284 655	8 798 153	HI-04	284 690	8 798 075
H3	285 988	8 798 706	284 766	8 798 335	HI-05	284 673	8 798 134
H4	285 096	8 798 760	284 875	8 798 390	HI-06	284 759	8 798 318
H5	285 302	8 798 751	285 081	8 798 381	HI-07	284 845	8 798 381
					HI-08	285 048	8 798 374

Figura 46:Hitos establecidos vs hitos propuestos – Sector Pampa Libre



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Por último, la ubicación de hitos de la faja marginal para el río Huaura se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 27. Ubicación de Hitos de la faja marginal

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) –Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911
HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362
HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547
HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417
HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559
HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen izquierda (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-01	284 567	8 797 933	HI-53	289 162	8 799 436
HI-02	284 590	8 797 975	HI-54	289 212	8 799 413
HI-03	284 665	8 797 992	HI-55	289 306	8 799 427
HI-04	284 690	8 798 075	HI-56	289 448	8 799 505
HI-05	284 673	8 798 134	HI-57	289 548	8 799 542
HI-06	284 759	8 798 318	HI-58	289 591	8 799 604
HI-07	284 845	8 798 381	HI-59	289 652	8 799 628
HI-08	285 048	8 798 374	HI-60	289 714	8 799 598
HI-09	285 093	8 798 386	HI-61	290 158	8 799 116
HI-10	285 147	8 798 427	HI-62	290 501	8 798 877
HI-11	285 315	8 798 462	HI-63	290 639	8 798 845
HI-12	285 486	8 798 599	HI-64	290 718	8 798 855
HI-13	285 606	8 798 648	HI-65	290 771	8 798 913
HI-14	285 716	8 798 649	HI-66	290 857	8 798 940
HI-15	285 813	8 798 591	HI-67	290 879	8 798 980
HI-16	285 878	8 798 592	HI-68	290 873	8 799 028
HI-17	286 012	8 798 630	HI-69	290 979	8 799 159
HI-18	286 194	8 798 598	HI-70	291 019	8 799 176
HI-19	286 572	8 798 599	HI-71	291 077	8 799 242
HI-20	286 831	8 798 679	HI-72	291 178	8 799 309
HI-21	286 988	8 798 678	HI-73	291 238	8 799 411
HI-22	287 041	8 798 659	HI-74	291 314	8 799 461
HI-23	287 082	8 798 658	HI-75	291 351	8 799 493
HI-24	287 140	8 798 692	HI-76	291 374	8 799 531
HI-25	287 203	8 798 707	HI-77	291 450	8 799 549
HI-26	287 304	8 798 688	HI-78	291 544	8 799 599
HI-27	287 423	8 798 734	HI-79	291 570	8 799 648
HI-28	287 468	8 798 798	HI-80	291 583	8 799 654
HI-29	287 501	8 798 809	HI-81	291 623	8 799 653
HI-30	287 586	8 798 807	HI-82	291 660	8 799 667
HI-31	287 662	8 798 836	HI-83	291 681	8 799 690
HI-32	287 705	8 798 910	HI-84	291 776	8 799 704
HI-33	287 753	8 798 925	HI-85	291 833	8 799 769
HI-34	287 836	8 798 996	HI-86	291 886	8 799 793
HI-35	287 898	8 798 998	HI-87	291 923	8 799 839
HI-36	287 945	8 799 042	HI-88	291 932	8 799 876
HI-37	288 038	8 799 048	HI-89	291 948	8 799 896
HI-38	288 078	8 799 019	HI-90	291 983	8 799 914
HI-39	288 270	8 799 050	HI-91	292 003	8 799 961
HI-40	288 365	8 799 131	HI-92	291 998	8 800 011
HI-41	288 481	8 799 167	HI-93	292 030	8 800 190
HI-42	288 561	8 799 249	HI-94	292 038	8 800 369
HI-43	288 595	8 799 263	HI-95	292 059	8 800 411
HI-44	288 704	8 799 263	HI-96	292 083	8 800 429
HI-45	288 755	8 799 281	HI-97	292 115	8 800 436
HI-46	288 849	8 799 350	HI-98	292 256	8 800 415
HI-47	288 879	8 799 408	HI-99	292 327	8 800 436
HI-48	288 899	8 799 419	HI-100	292 596	8 800 410
HI-49	288 922	8 799 417	HI-101	292 725	8 800 462
HI-50	288 959	8 799 392	HI-102	292 764	8 800 517
HI-51	289 031	8 799 387	HI-103	292 901	8 800 585
HI-52	289 121	8 799 438			

Fuente: Elaboración propia

4. CONCLUSIONES. Y RECOMENDACIONES.

4.1. Conclusiones

- El estudio cumple con las normativas vigentes en materia de recursos hídricos, incluyendo la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), su Reglamento (Decreto Supremo N° 001-2010-AG), la Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, y la Ley N° 30556 de Reconstrucción con Cambios.
- Respecto a la información topográfica, se menciona que se han instalado cuatro (04) puntos geodésicos (LIM07371, LIM07372, LIM07373 y LIM07374).

Coordenadas de Puntos Geodésicos Orden «C»			
Punto	Norte	Este	Elevación
LIM07371	8 801 680,792	293 351,950	2 180,319
LIM07372	8 802 739,342	293 888,910	2 198,352
LIM07373	8 804 348,641	294 829,254	2 277,061
LIM07374	8 805 696,596	294 641,359	2 321,730

- La faja marginal se ha conformado en base a los resultados hidráulicos de inundaciones, en función a los caudales estimados en HEC-HMS, seleccionando el hidrograma del río Huaura para el periodo de retorno de 50 años, aplicando los criterios del «Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de las Fajas Marginales en Cursos Fluviales y Cuerpos Naturales y Artificiales».

Río	Caudales máximos para periodo de retorno de 50 años
Río Huaura (R16)	268,75 m³/s

- Respecto a los coeficientes de rugosidad de Manning, estos fueron utilizados de acuerdo con el «Informe de estudio de Modelo Hidráulico Base río Huaura (Paquete 5)» proporcionado por la ANIN:

Descripción	Manning
Vegetación, pastos altos	0,05
Suelo desnudo	0,033
CauceZA	0,054
Llanura de inundación	0,048
Asfalto	0,016
Área Cultivo (Sin Cultivo)	0,04
Área Cultivo (Con Cultivo)	0,045

- Se ha realizado la configuración del modelo estableciendo mallas zonificadas de acuerdo tomando las buenas prácticas sugeridas en los manuales de HEC-RAS y Guías de ARCC-UKDT, considerando que para ríos con comportamiento anastomosado y quebradas de fuerte pendiente se tendrán otros criterios para asegurar un modelo detallado.

ELEMENTO	Tamaño de Malla en Quebradas [m]	Área de la celda seleccionada [m²]	Área según nota técnica [m²]
Zona inundación	10	5	2 a 30
Zona de cauce	5	25	2 a 100
Zona Urbana	2	4	1 a 2

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

- Se ha realizado numéricamente el paso del flujo en el río Huaura, obteniendo los resultados en el área en cuestión

TR	Zona	Caudal (m³/s)	Velocidades (m/s)	Tirante (m)
TR 50	95+800 – 97+800	268,77	8,21	5,62
	97+800 – 99+800		8,70	8,53
	99+300 – 101+800		8,76	4,44
	101+800 – 106+350	268,77	8,42	5,23

- Se ha realizado el análisis de peligrosidad en las llanuras inundación observándose un nivel de peligrosidad de bajo a moderado en áreas de inundación mientras que en áreas de encauzamiento se observa un nivel de peligrosidad de moderado a extremo.
- Se ha realizado el análisis multitemporal desde el año 2013 hasta 2023, muestra en pequeños tramos dique enrocado, con respecto al cauce del río Huaura no presenta cambios notables.
- Se realiza la actualización de la delimitación de la Faja Marginal en ambas márgenes en el cauce, desde los hitos 1 hasta el 7 en su margen derecha, e hitos 1 al 7 ubicado en la margen izquierda en sector Lucmapampa aprobado mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, las mismas que se encuentra detalladas en la tabla adjunta.

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN DERECHA – SECTOR LUCMAPAMPA							
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 668	8 799 353	290 447	8 798 983	HD-62	290 523	8 798 939
H2	290 723	8 799 287	290 502	8 798 916	HD-63	290 553	8 798 921
H3	290 819	8 799 281	290 597	8 798 910	HD-64	290 615	8 798 922
H4	290 901	8 799 269	290 680	8 798 898	HD-65	290 654	8 798 911
H5	290 934	8 799 288	290 712	8 798 918	HD-66	290 686	8 798 919
H6	290 969	8 799 327	290 747	8 798 956	HD-67	290 694	8 798 930
H7	290 960	8 799 375	290 839	8 799 005	HD-68	290 697	8 798 948
					HD-69	290 738	8 798 977
					HD-70	290 796	8 798 996
					HD-71	290 810	8 799 012

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN IZQUIERDA – SECTOR LUCMAPAMPA							
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH					Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur		Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)		Este (m)	Norte (m)
H1	290 642	8 799 334	290 447	8 798 983	HI-62	290 501	8 798 877
H2	290 691	8 799 278	290 502	8 798 916	HI-63	290 639	8 798 845
H3	290 748	8 799 253	290 597	8 798 910	HI-64	290 718	8 798 855
H4	290 849	8 799 242	290 680	8 798 898	HI-65	290 771	8 798 913
H5	290 950	8 799 249	290 712	8 798 918	HI-66	290 857	8 798 940
H6	291 068	8 799 319	290 747	8 798 956	HI-67	290 879	8 798 980
H7	291 091	8 799 356	290 839	8 799 005			

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

- Se realiza la actualización de la delimitación de la Faja Marginal en ambas márgenes en el cauce, desde los hitos 1 hasta el 6 en su margen derecha, e hitos 1 al 5 ubicado en la margen izquierda en sector Pampa Libre aprobado mediante Resolución Administrativa N°128/2008-GRL.DRA/ATDRH, las mismas que se encuentra detalladas en la tabla adjunta.

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN DERECHA – SECTOR PAMPA LIBRE								
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008- GRL.DRA/ATDRH						Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur			Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
H1	284 853	8 798 399	284 632	8 798 029		HD-04	284 587	8 798 037
H2	284 829	8 798 508	284 607	8 798 138		HD-05	284 602	8 798 057
H3	284 957	8 798 732	284 736	8 798 361		HD-06	284 586	8 798 164
H4	285 025	8 798 795	284 804	8 798 425		HD-07	284 678	8 798 336
H5	285 195	8 798 792	284 973	8 798 421		HD-08	284 798	8 798 444
H6	285 304	8 798 773	285 083	8 798 402		HD-09	285 009	8 798 443
						HD-10	285 090	8 798 457

HITOS ACTUALIZADOS - MARGEN IZQUIERDA – SECTOR PAMPA LIBRE								
Hitos establecidos en la R.A 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH						Hitos Actualizados		
Hitos	PSAD56 – Zona 18 Sur		WGS 84– Zona 18 Sur			Hitos	WGS 84– Zona 18 Sur	
	Este (m)	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)			Este (m)	Norte (m)
H1	284 899	8 798 393	284 678	8 798 023		HI-03	284 665	8 797 992
H2	284 877	8 798 524	284 655	8 798 153		HI-04	284 690	8 798 075
H3	285 988	8 798 706	284 766	8 798 335		HI-05	284 673	8 798 134
H4	285 096	8 798 760	284 875	8 798 390		HI-06	284 759	8 798 318
H5	285 302	8 798 751	285 081	8 798 381		HI-07	284 845	8 798 381
						HI-08	285 048	8 798 374

- Establecer la actualización de la Resolución Administrativa 0128-2008-GRL.DRA/ATDRH (sector Pampa Libre y Lucmapampa) y delimitación de la faja marginal de del río Huaura, en ambas márgenes de su cauce principal, en las progresivas km 95 +800 – km 106+350 cuya longitud es 10,55 km, de acuerdo a la metodología de modelamiento hidráulico, cuenta con un total de 205 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 102 hitos corresponden a la margen derecha y 103 hitos a la margen izquierda, ubicado hidrográficamente en la cuenca del río Huaura y políticamente en los distritos de Andajes, Caujul y Checras, provincia de Oyón y Huaura, región de Lima:

Ubicación del tramo de estudio – Río Huaura (Km 95+800 – 106+350) - Longitud 10,55 km						
Cuerpo de Agua	Sector	Inicio		Final		Longitud (km)
		Este	Norte	Este	Norte	
Río	Huaura	284 549	8 797 883	292 873	8 800 614	10,55
N° HITOS		205	Hitos Margen Derecha		Hitos Margen Izquierda	
			102		103	



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911
HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362
HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547
HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417
HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559
HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen izquierda (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-01	284 567	8 797 933	HI-53	289 162	8 799 436
HI-02	284 590	8 797 975	HI-54	289 212	8 799 413
HI-03	284 665	8 797 992	HI-55	289 306	8 799 427
HI-04	284 690	8 798 075	HI-56	289 448	8 799 505
HI-05	284 673	8 798 134	HI-57	289 548	8 799 542
HI-06	284 759	8 798 318	HI-58	289 591	8 799 604
HI-07	284 845	8 798 381	HI-59	289 652	8 799 628
HI-08	285 048	8 798 374	HI-60	289 714	8 799 598
HI-09	285 093	8 798 386	HI-61	290 158	8 799 116
HI-10	285 147	8 798 427	HI-62	290 501	8 798 877
HI-11	285 315	8 798 462	HI-63	290 639	8 798 845
HI-12	285 486	8 798 599	HI-64	290 718	8 798 855
HI-13	285 606	8 798 648	HI-65	290 771	8 798 913
HI-14	285 716	8 798 649	HI-66	290 857	8 798 940
HI-15	285 813	8 798 591	HI-67	290 879	8 798 980
HI-16	285 878	8 798 592	HI-68	290 873	8 799 028
HI-17	286 012	8 798 630	HI-69	290 979	8 799 159
HI-18	286 194	8 798 598	HI-70	291 019	8 799 176
HI-19	286 572	8 798 599	HI-71	291 077	8 799 242
HI-20	286 831	8 798 679	HI-72	291 178	8 799 309
HI-21	286 988	8 798 678	HI-73	291 238	8 799 411
HI-22	287 041	8 798 659	HI-74	291 314	8 799 461
HI-23	287 082	8 798 658	HI-75	291 351	8 799 493
HI-24	287 140	8 798 692	HI-76	291 374	8 799 531
HI-25	287 203	8 798 707	HI-77	291 450	8 799 549
HI-26	287 304	8 798 688	HI-78	291 544	8 799 599
HI-27	287 423	8 798 734	HI-79	291 570	8 799 648
HI-28	287 468	8 798 798	HI-80	291 583	8 799 654
HI-29	287 501	8 798 809	HI-81	291 623	8 799 653
HI-30	287 586	8 798 807	HI-82	291 660	8 799 667
HI-31	287 662	8 798 836	HI-83	291 681	8 799 690
HI-32	287 705	8 798 910	HI-84	291 776	8 799 704
HI-33	287 753	8 798 925	HI-85	291 833	8 799 769
HI-34	287 836	8 798 996	HI-86	291 886	8 799 793
HI-35	287 898	8 798 998	HI-87	291 923	8 799 839
HI-36	287 945	8 799 042	HI-88	291 932	8 799 876
HI-37	288 038	8 799 048	HI-89	291 948	8 799 896
HI-38	288 078	8 799 019	HI-90	291 983	8 799 914
HI-39	288 270	8 799 050	HI-91	292 003	8 799 961
HI-40	288 365	8 799 131	HI-92	291 998	8 800 011
HI-41	288 481	8 799 167	HI-93	292 030	8 800 190
HI-42	288 561	8 799 249	HI-94	292 038	8 800 369
HI-43	288 595	8 799 263	HI-95	292 059	8 800 411
HI-44	288 704	8 799 263	HI-96	292 083	8 800 429
HI-45	288 755	8 799 281	HI-97	292 115	8 800 436
HI-46	288 849	8 799 350	HI-98	292 256	8 800 415
HI-47	288 879	8 799 408	HI-99	292 327	8 800 436
HI-48	288 899	8 799 419	HI-100	292 596	8 800 410
HI-49	288 922	8 799 417	HI-101	292 725	8 800 462
HI-50	288 959	8 799 392	HI-102	292 764	8 800 517
HI-51	289 031	8 799 387	HI-103	292 901	8 800 585
HI-52	289 121	8 799 438			

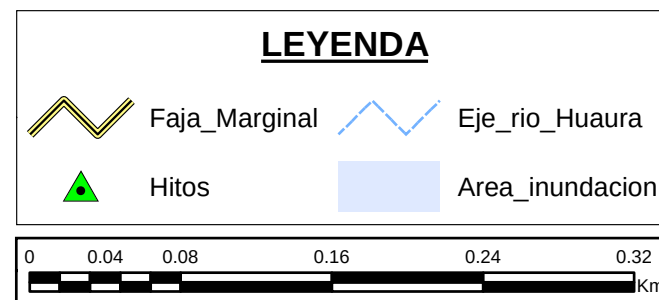
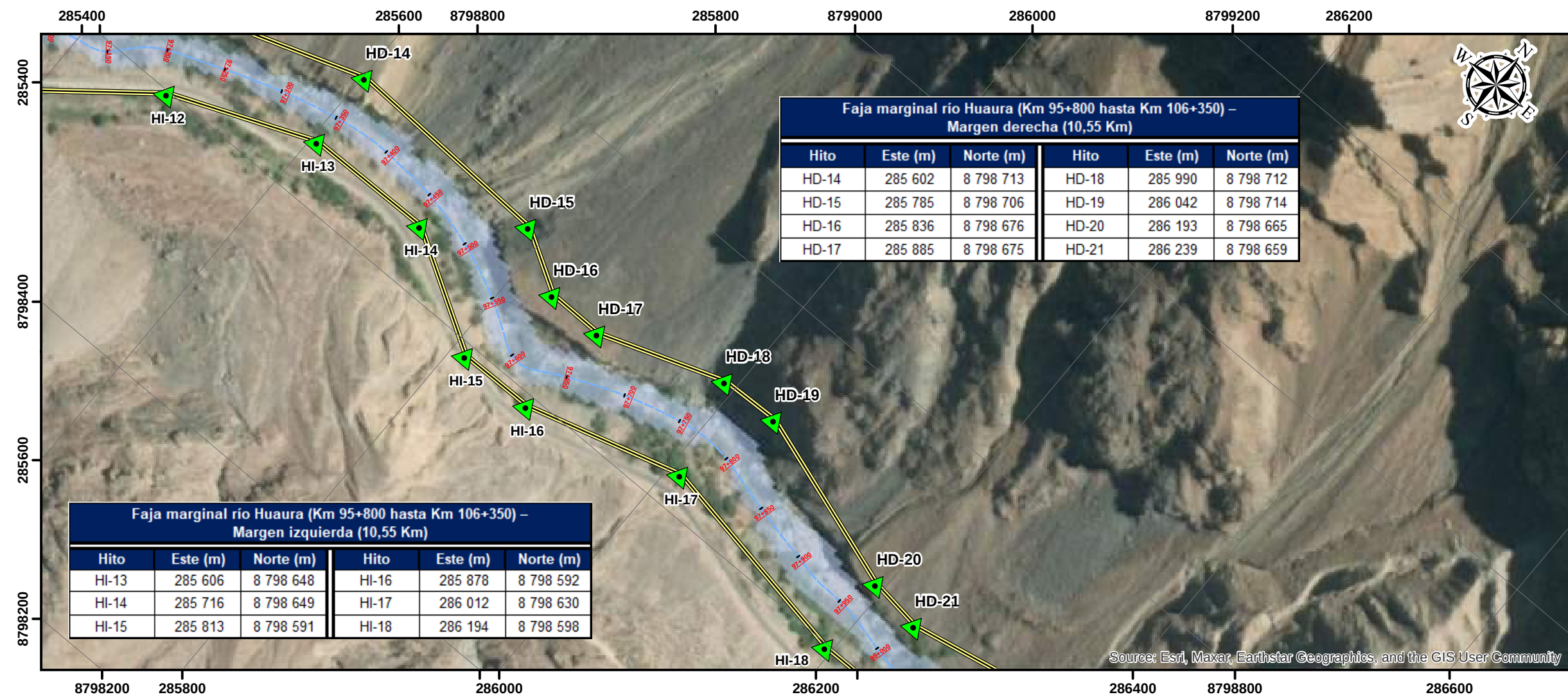
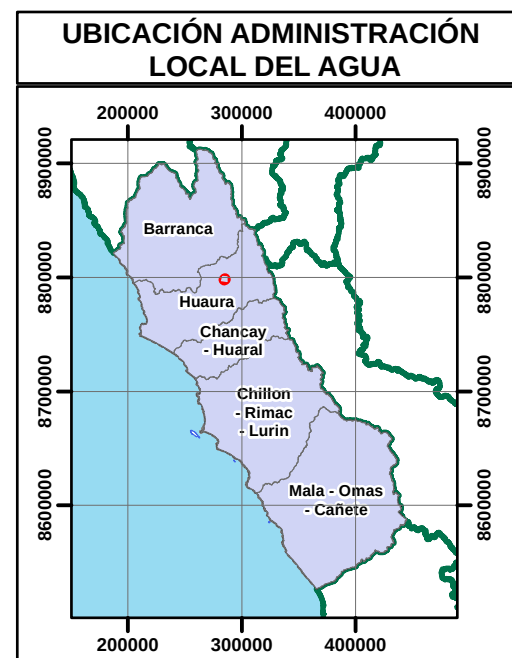
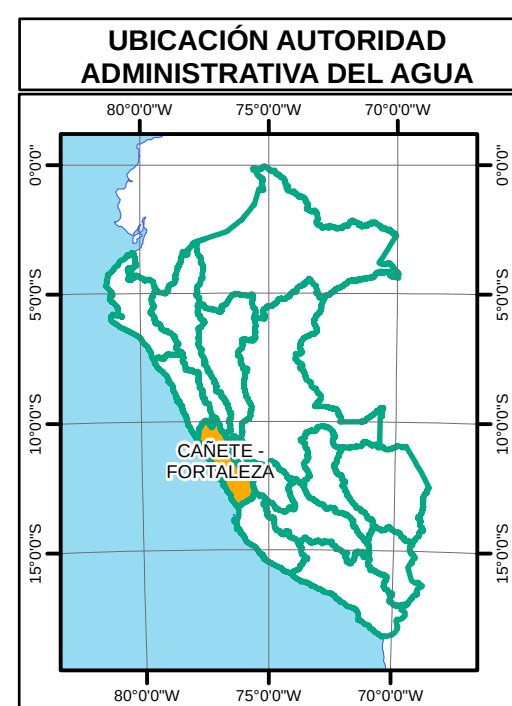
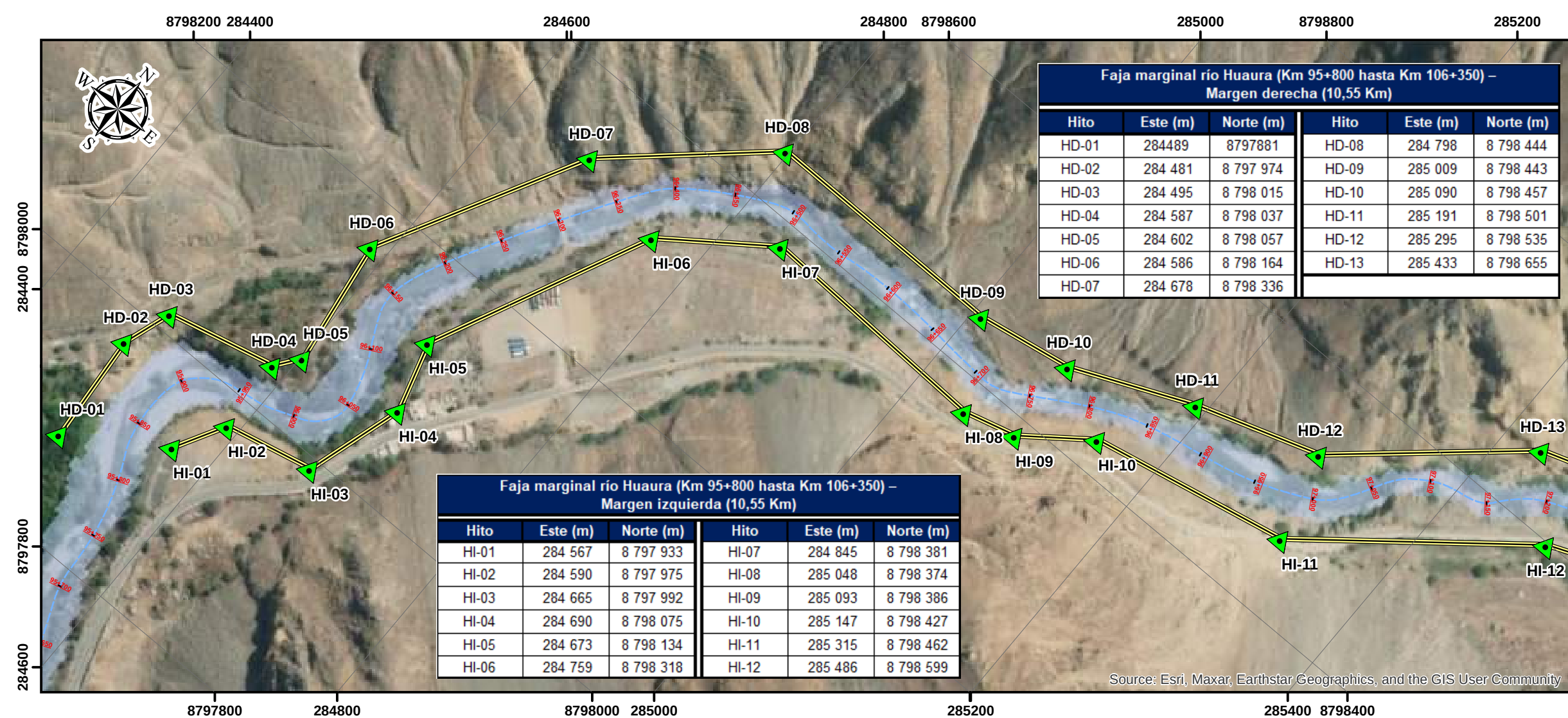


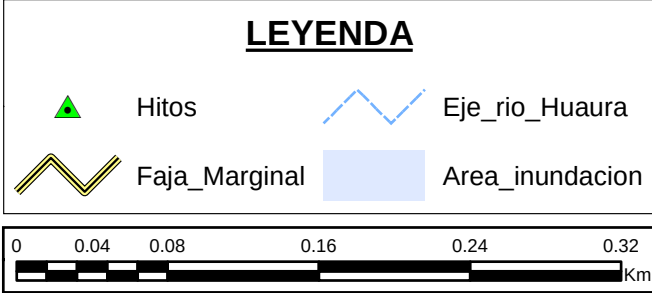
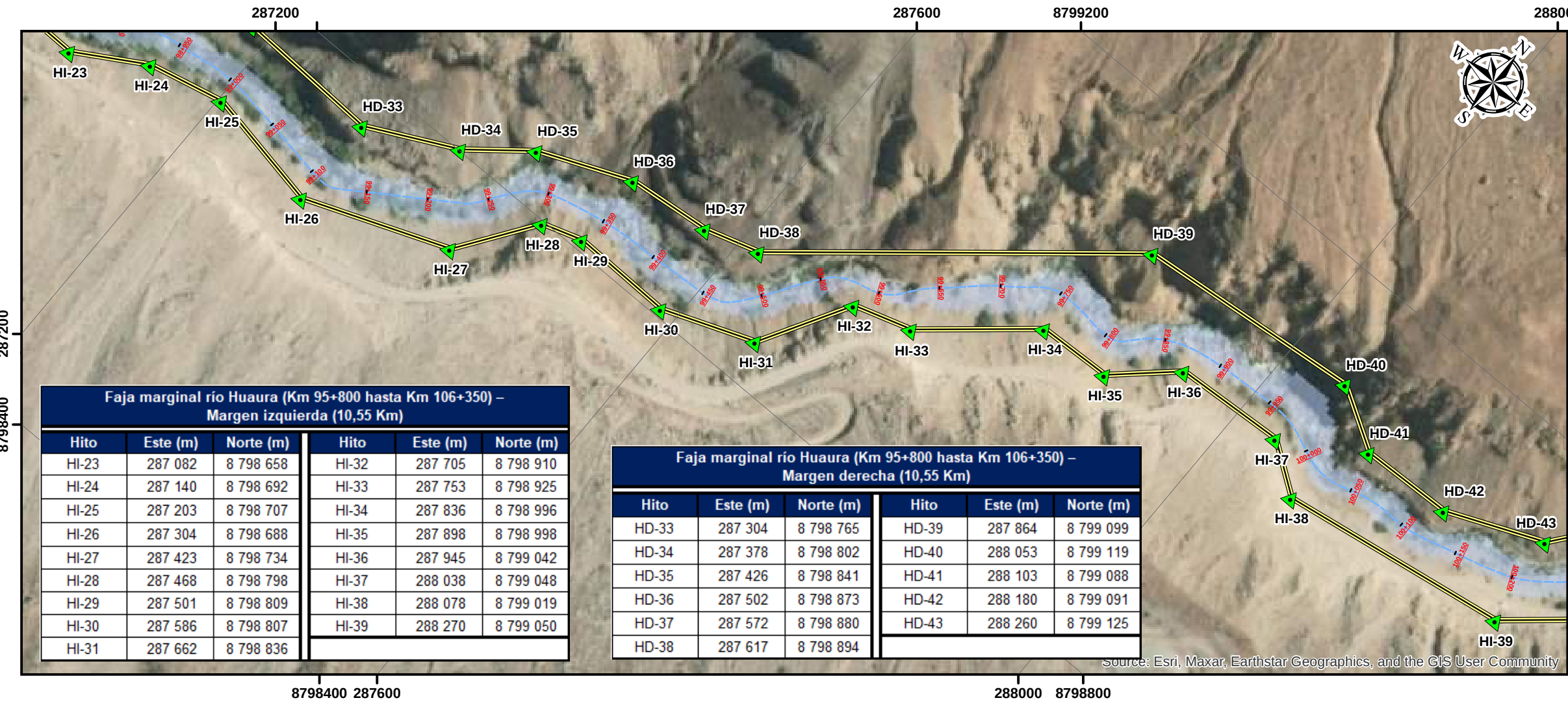
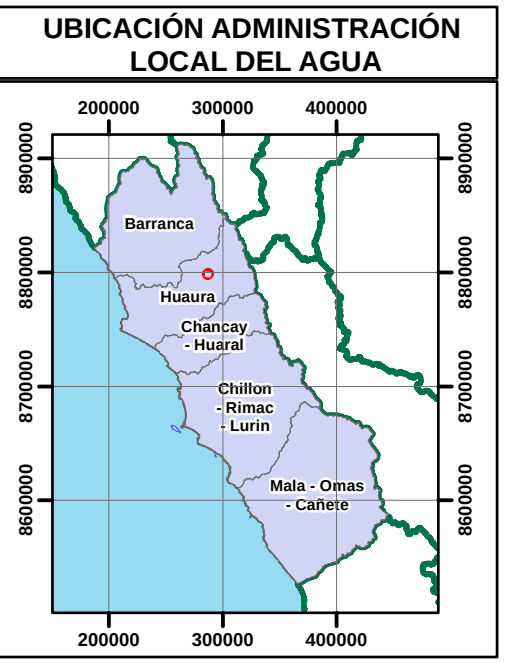
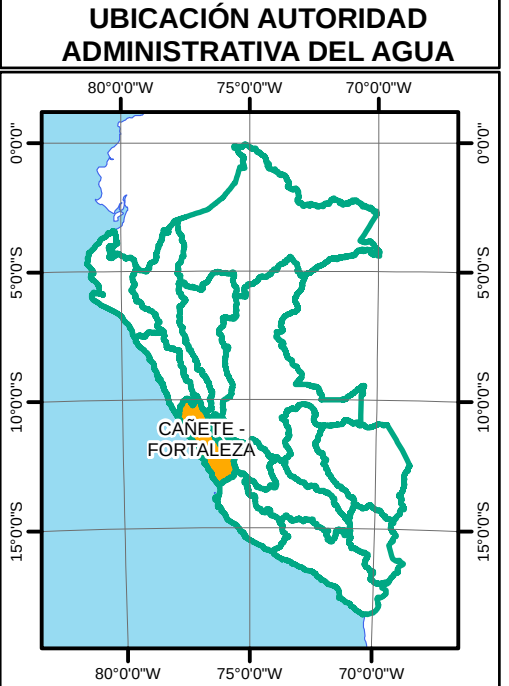
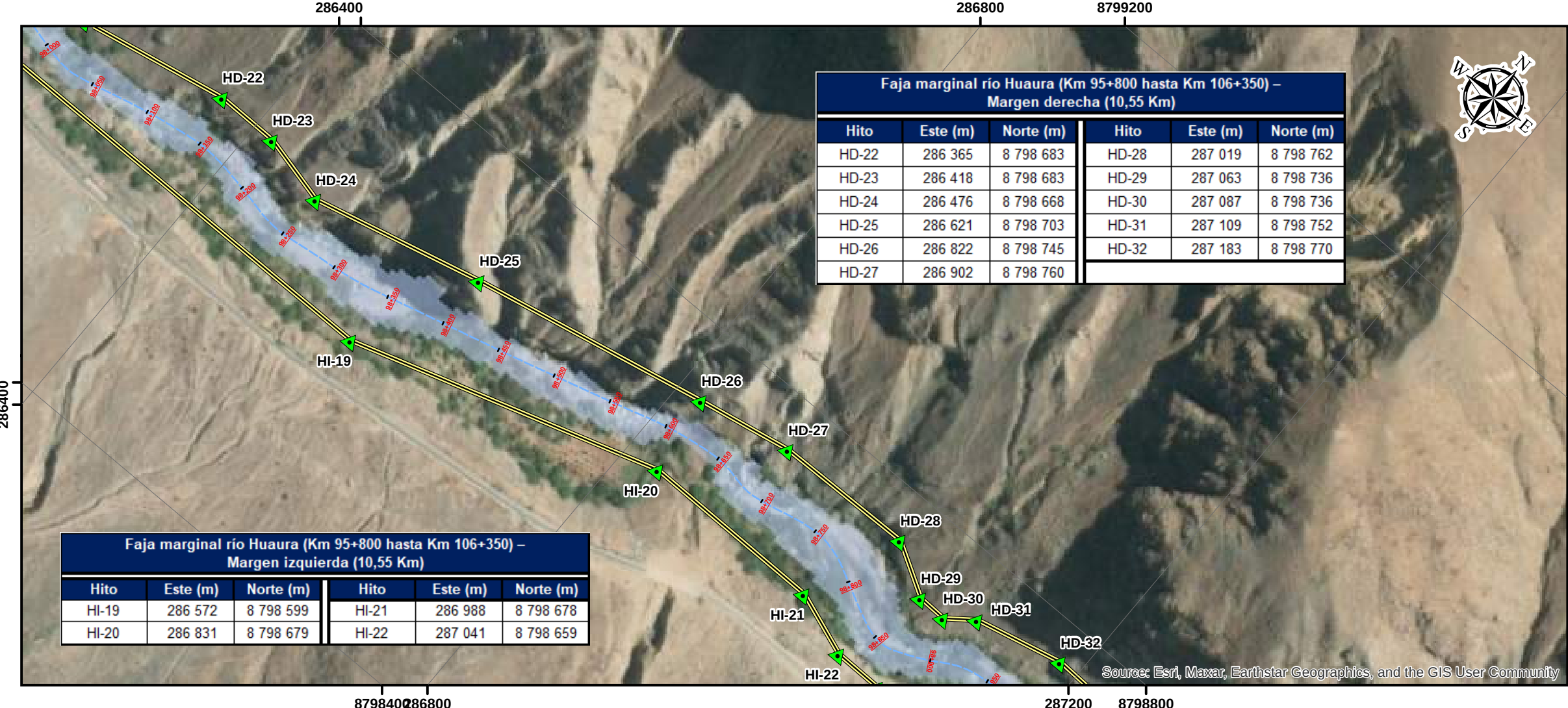
4.2. Recomendaciones

- 4.2.1. La actualización y delimitación de la faja marginal se ha realizado de acuerdo con la normativa vigente. En consecuencia, se recomienda implementar un programa de sensibilización y educación sobre la necesidad de respetar la faja marginal, en conformidad con lo establecido en el Artículo 120 del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos (R-LRH) y la normativa conexas, lo cual deberá ser coordinado con la Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul y Municipalidad Distrital de Checra, cumpliendo su autoridad fiscalizadora, y dirigido para los diferentes actores de la cuenca.
- 4.2.2. Realizar actividades de mantenimiento del cauce antes y después de la ocurrencia de eventos de máximas avenidas.
- 4.2.3. El gobierno local debe proponer planes a mediano y largo plazo para el ordenamiento territorial, que conlleve a desarrollar actividades de reubicación de la población ubicada en zonas de riesgo, dado que los proyectos estructurales tienen un tiempo de vida útil determinado.
- 4.2.4. La delimitación de faja marginal del río Huaura fue tomando el estudio de topografía (considerando las condiciones actuales de la zona), hidrología y modelación hidráulica para el periodo de retorno de 50 años, sin embargo, si se plantea la modificación de los hitos, las condiciones de la zona en estudio deben mejorarse, mostrándose obras de protección que permita que las condiciones sean favorables y siendo demostrado técnicamente con la metodología realizada en el presente estudio.
- 4.2.5. Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul, Municipalidad Distrital de Checra, Municipalidad Provincial de Oyón y Municipalidad Provincial de Huaura, Gobierno Regional de Lima, tener en cuenta el Decreto Supremo N° 094-2018-PCM (TUO de la ley 30556), que en su Quinta disposición complementaria establece (...) declárase como zonas intangibles los cauces de las riberas, las fajas marginales y las fajas de terreno que conforman el derecho de vía de la red vial del Sistema Nacional de Carreteras; y prohíbase expresamente la transferencia o cesión para fines de vivienda, comercio, agrícolas y otros, sean estas para posesiones informales, habilitaciones urbanas, programas de vivienda o cualquier otra modalidad de ocupación poblacional, asimismo también se establece que las zonas declaradas de riesgo no mitigable, quedan bajo administración y custodia del Gobierno Regional de la jurisdicción, el que preserva su intangibilidad, bajo responsabilidad del titular del Gobierno Regional y de aquella autoridad que se designe. El Gobierno Regional, con opinión del Gobierno Local correspondiente, se encuentra facultado a disponer la desocupación y/o demolición de toda edificación, pudiendo inclusive utilizar el mecanismo de la recuperación extrajudicial prevista en los artículos 65 al 67 de la Ley N.º 30230.
- 4.2.6. Comunicar al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul, Municipalidad Distrital

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres»
«Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana»

de Checras, Municipalidad Provincial de Oyón y Municipalidad Provincial de Huaura, Gobierno Regional de Lima, Organismos de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres – CENEPRED, Oficina Registral de Lima - SUNARP, Instituto Nacional de Defensa Civil, Superintendencia de Bienes Nacionales, a fin de realizar las acciones pertinentes para preservar este espacio como bien de dominio público hidráulico. Remitir copia a la Administración Local de Agua Huaura, conforme a ley.



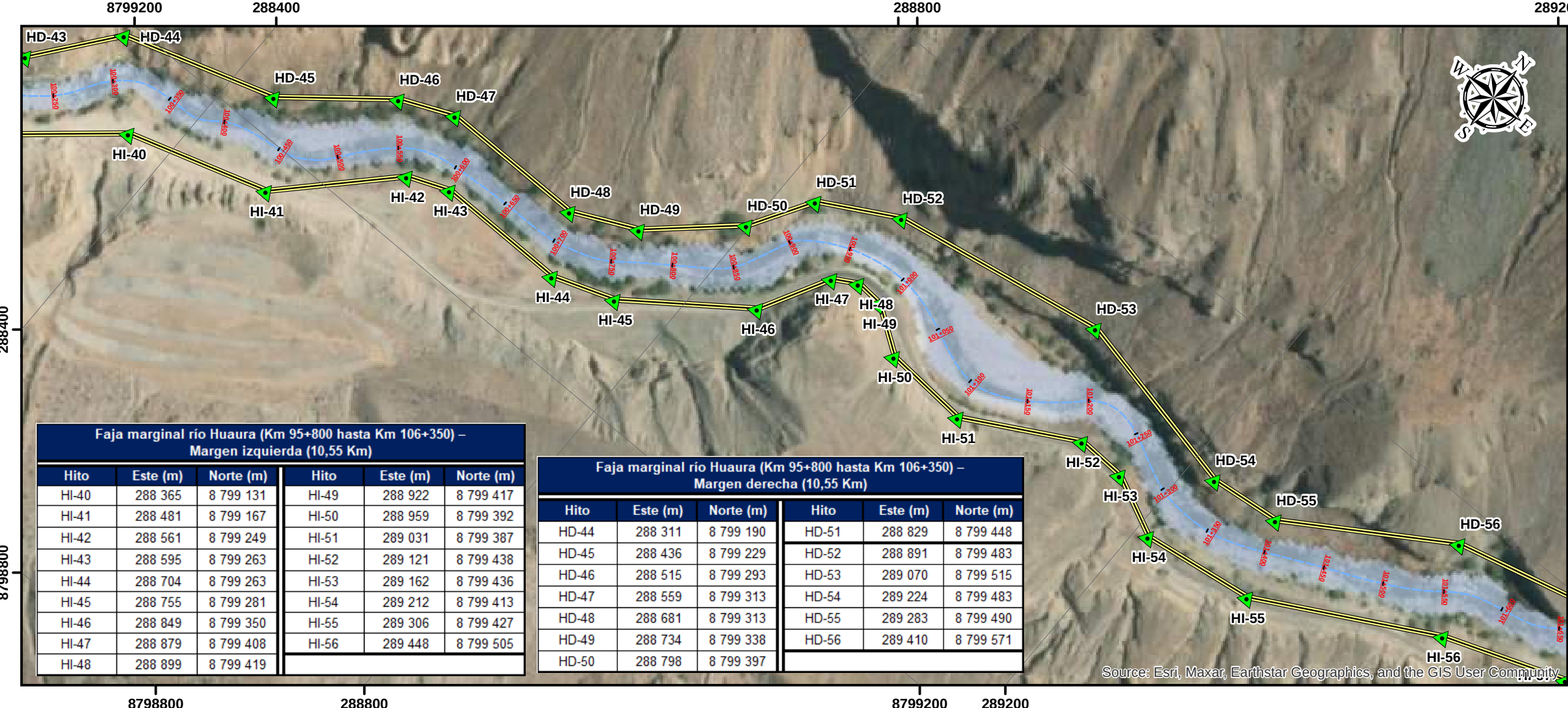


AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA
CAÑETE - FORTALEZA

ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA HUAURA

PROPUESTA DE FAJA MARGINAL DEL RÍO HUAURA
DESDE KM 95+800 HASTA 106+350 (10,55 Km)
TRAMO2: PROG. KM 98+000 HASTA KM 100+200

Escala: 1:4,000
Fecha: Octubre 2025
Proyeccion: Universal Transverse Mercator
Datum: World Geodesic System 1984
Zona: 18 Sur
Fuente: AAA III CAÑETE FORTALEZA
Elaborado: Ing. D.K.B.D.L.C.

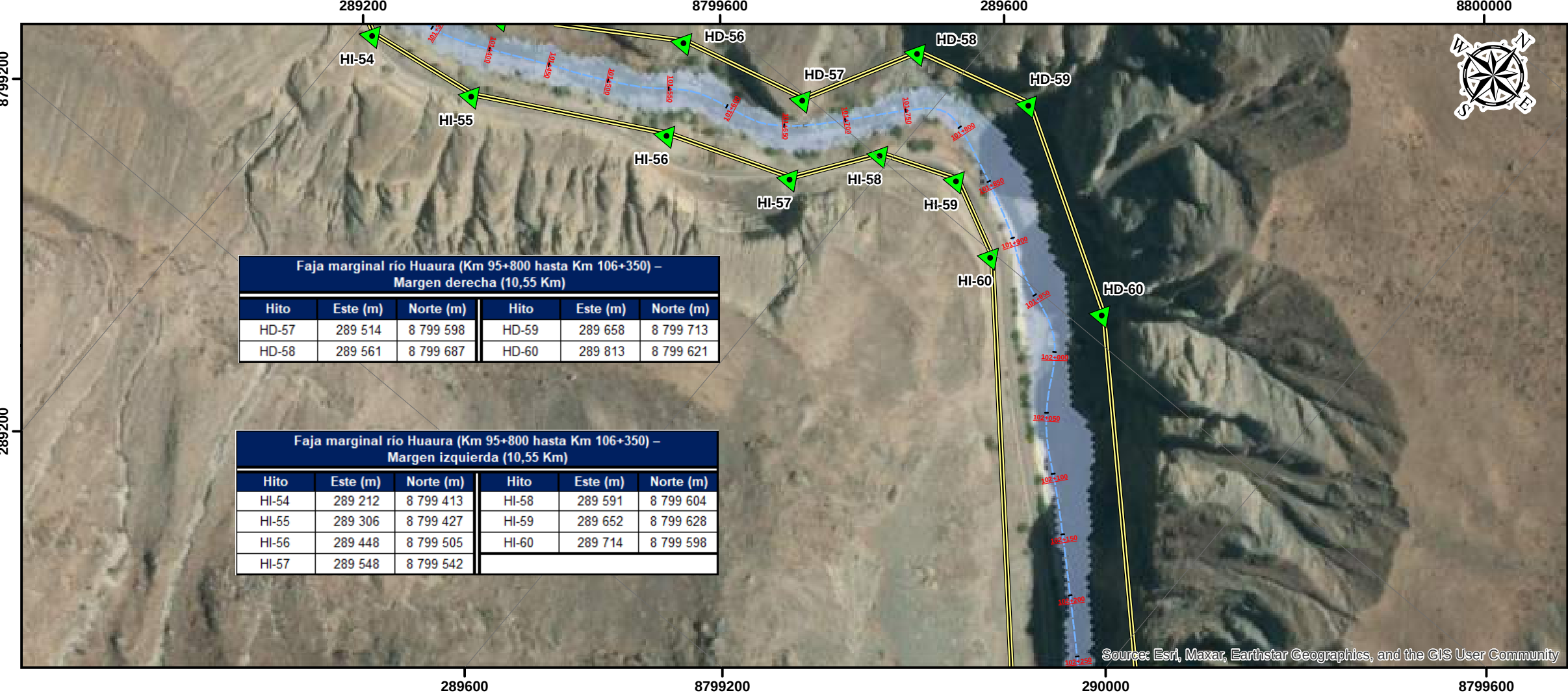
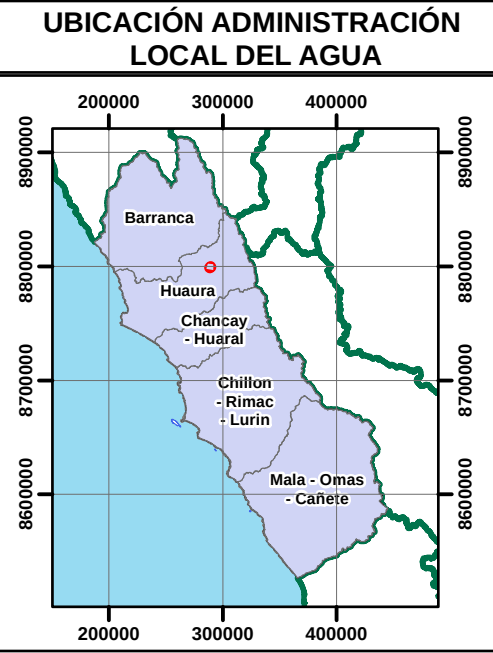
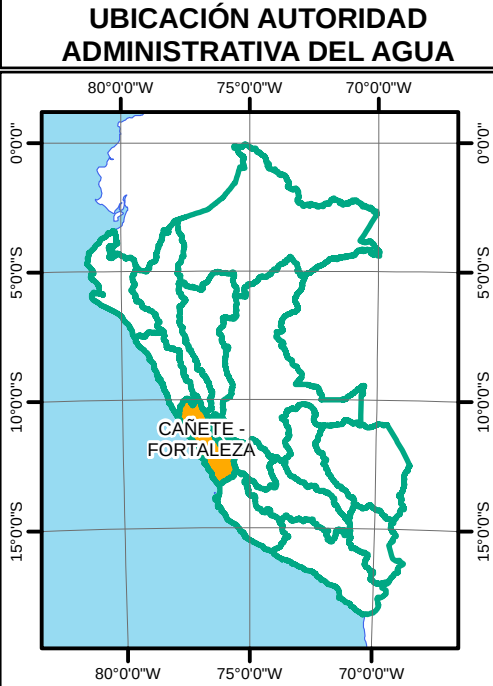


Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen izquierda (10,55 Km)

Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-40	288 365	8 799 131	HI-49	288 922	8 799 417
HI-41	288 481	8 799 167	HI-50	288 959	8 799 392
HI-42	288 561	8 799 249	HI-51	289 031	8 799 387
HI-43	288 595	8 799 263	HI-52	289 121	8 799 438
HI-44	288 704	8 799 263	HI-53	289 162	8 799 436
HI-45	288 755	8 799 281	HI-54	289 212	8 799 413
HI-46	288 849	8 799 350	HI-55	289 306	8 799 427
HI-47	288 879	8 799 408	HI-56	289 448	8 799 505
HI-48	288 899	8 799 419			

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)

Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-44	288 311	8 799 190	HD-51	288 829	8 799 448
HD-45	288 436	8 799 229	HD-52	288 891	8 799 483
HD-46	288 515	8 799 293	HD-53	289 070	8 799 515
HD-47	288 559	8 799 313	HD-54	289 224	8 799 483
HD-48	288 681	8 799 313	HD-55	289 283	8 799 490
HD-49	288 734	8 799 338	HD-56	289 410	8 799 571
HD-50	288 798	8 799 397			



Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)

Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-57	289 514	8 799 598	HD-59	289 658	8 799 713
HD-58	289 561	8 799 687	HD-60	289 813	8 799 621

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen izquierda (10,55 Km)

Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-54	289 212	8 799 413	HI-58	289 591	8 799 604
HI-55	289 306	8 799 427	HI-59	289 652	8 799 628
HI-56	289 448	8 799 505	HI-60	289 714	8 799 598
HI-57	289 548	8 799 542			

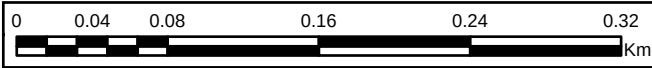
LEYENDA

 Hitos

 Eje_río_Huaura

 Faja_Marginal

 Area_inundacion



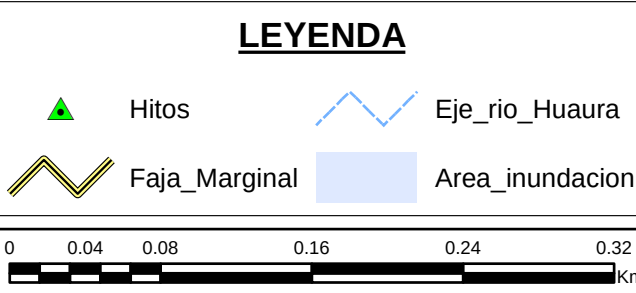
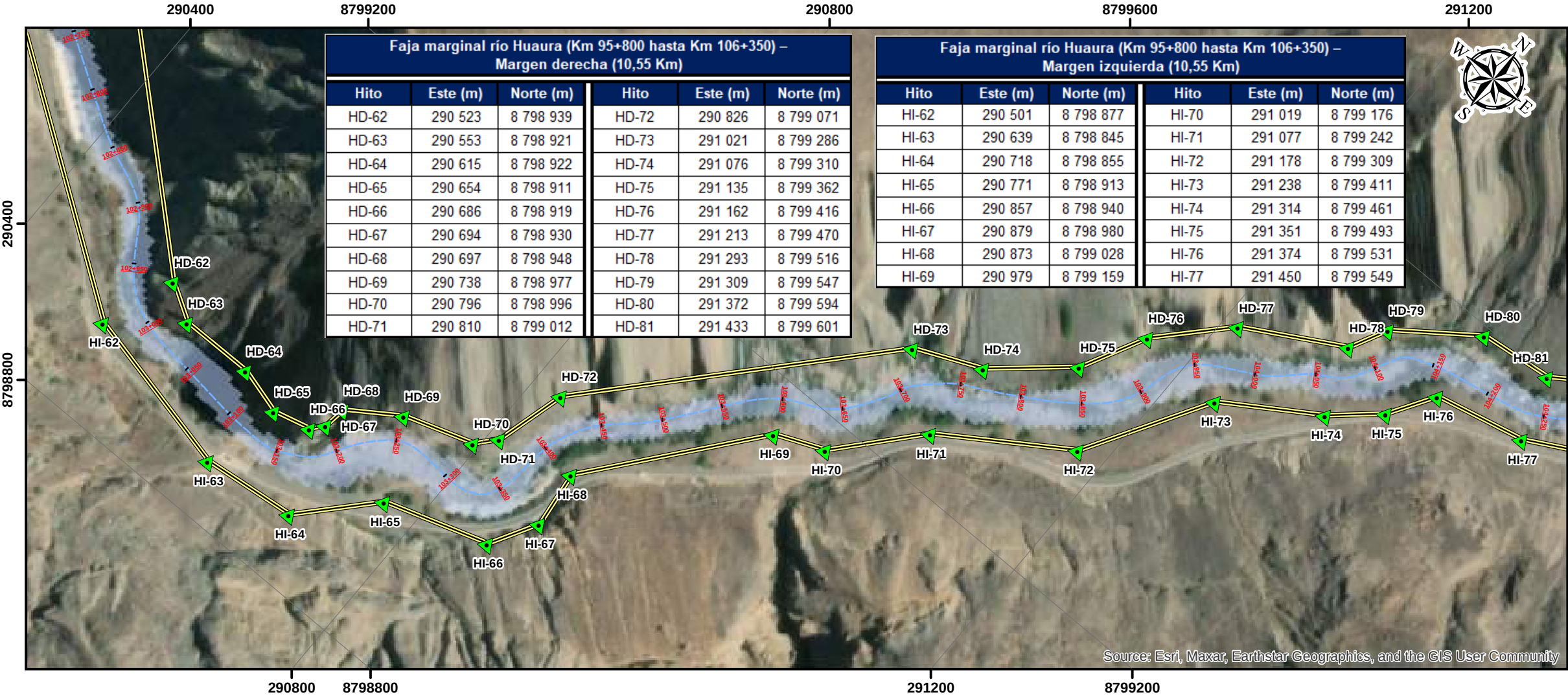
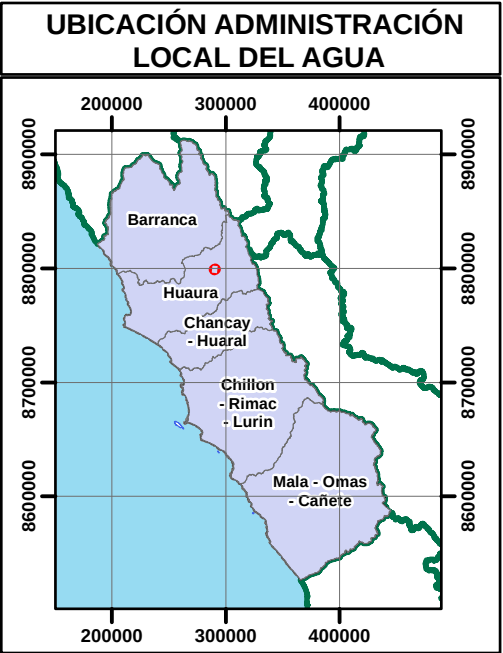
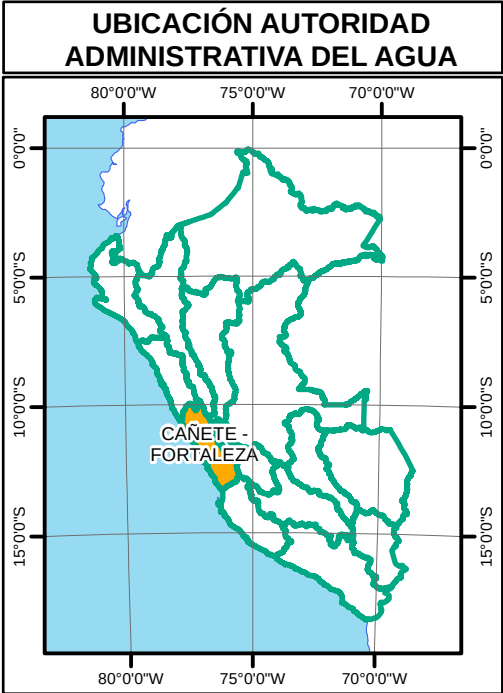
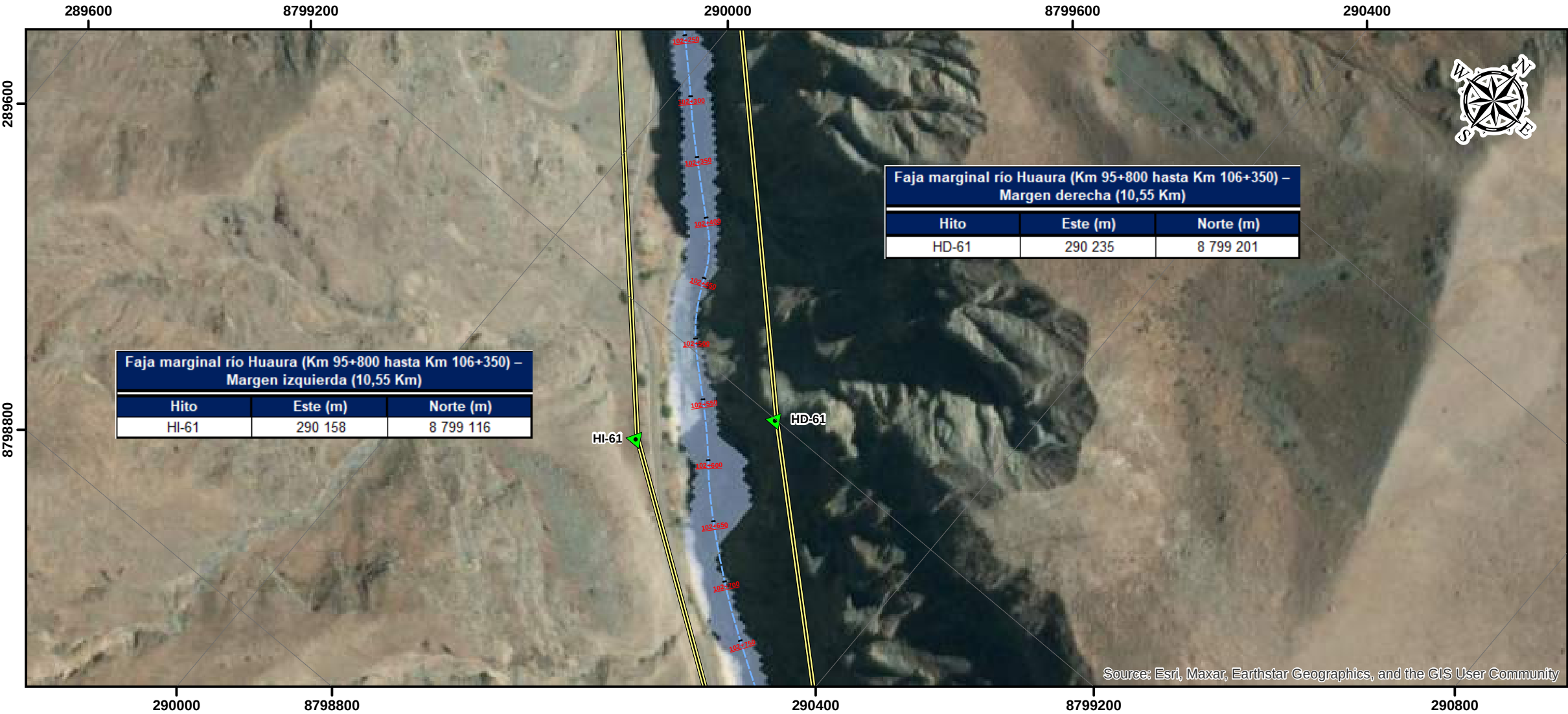


AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA
CAÑETE - FORTALEZA

ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA HUAURA

PROPUESTA DE FAJA MARGINAL DEL RÍO HUAURA
DESDE KM 95+800 HASTA 106+350 (10,55 Km)
TRAMO3: PROG. KM 100+200 HASTA KM 102+250

Escala: 1:4,000
Fecha: Octubre 2025
Proyeccion: Universal Transverse Mercator
Datum: World Geodesic System 1984
Zona: 18 Sur
Fuente: AAA III CAÑETE FORTALEZA
Elaborado: Ing. D.K.B.D.L.C.

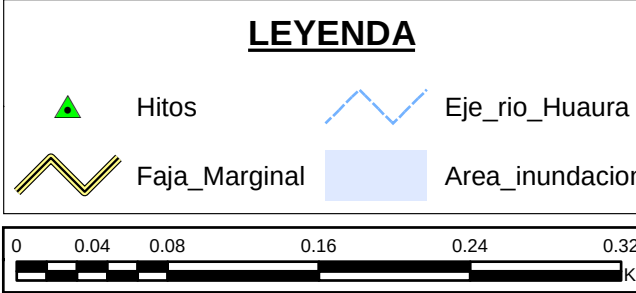
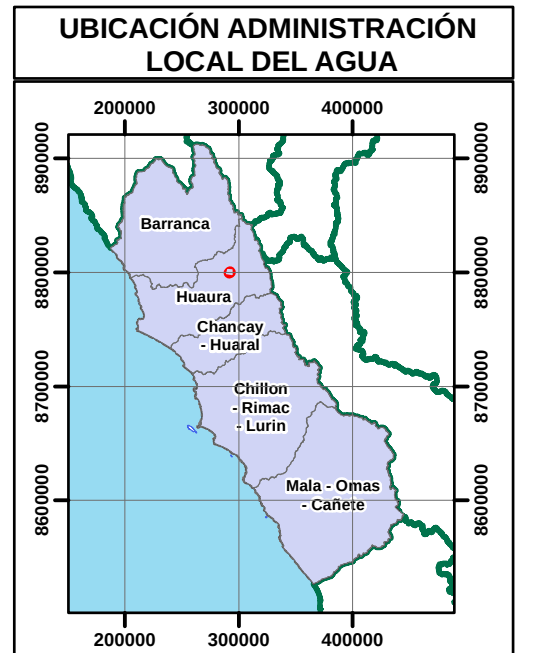
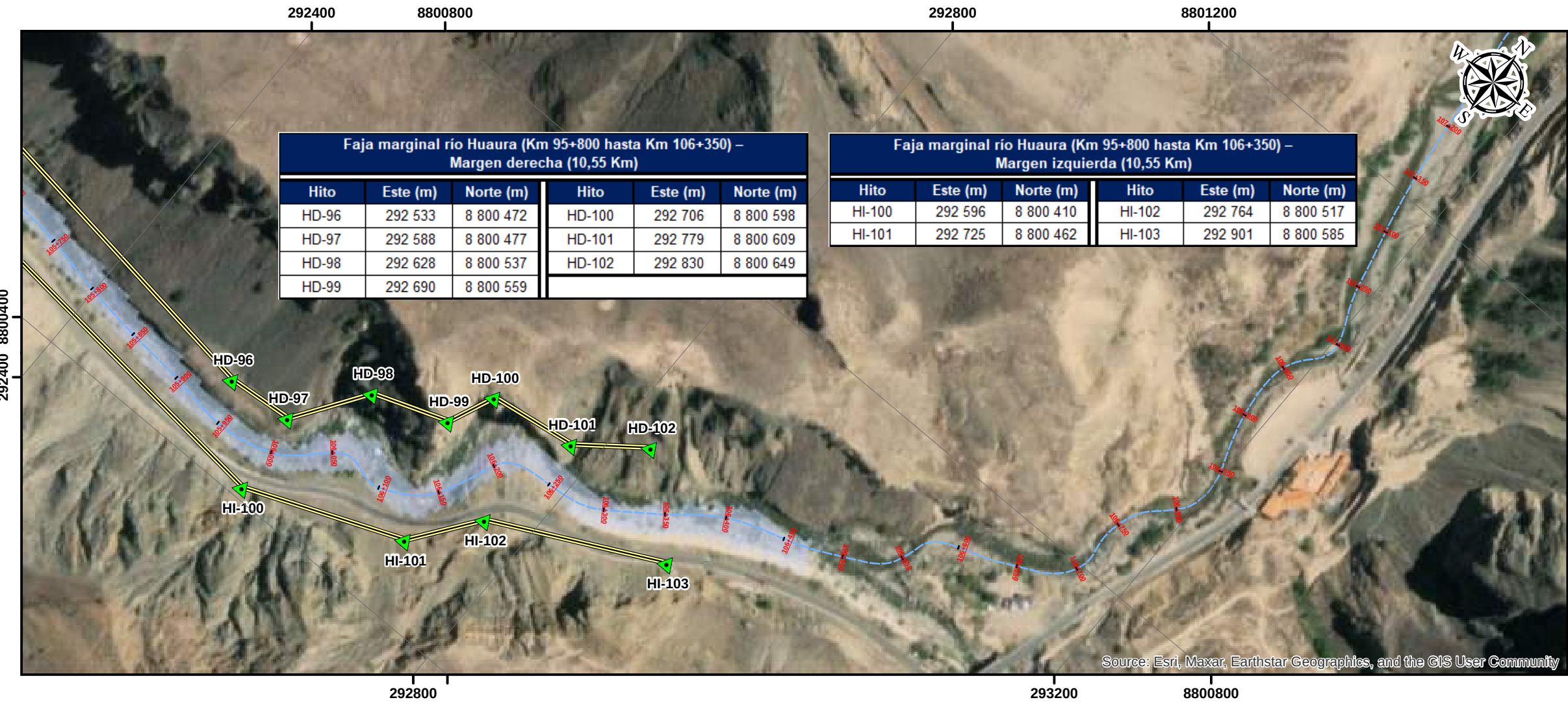
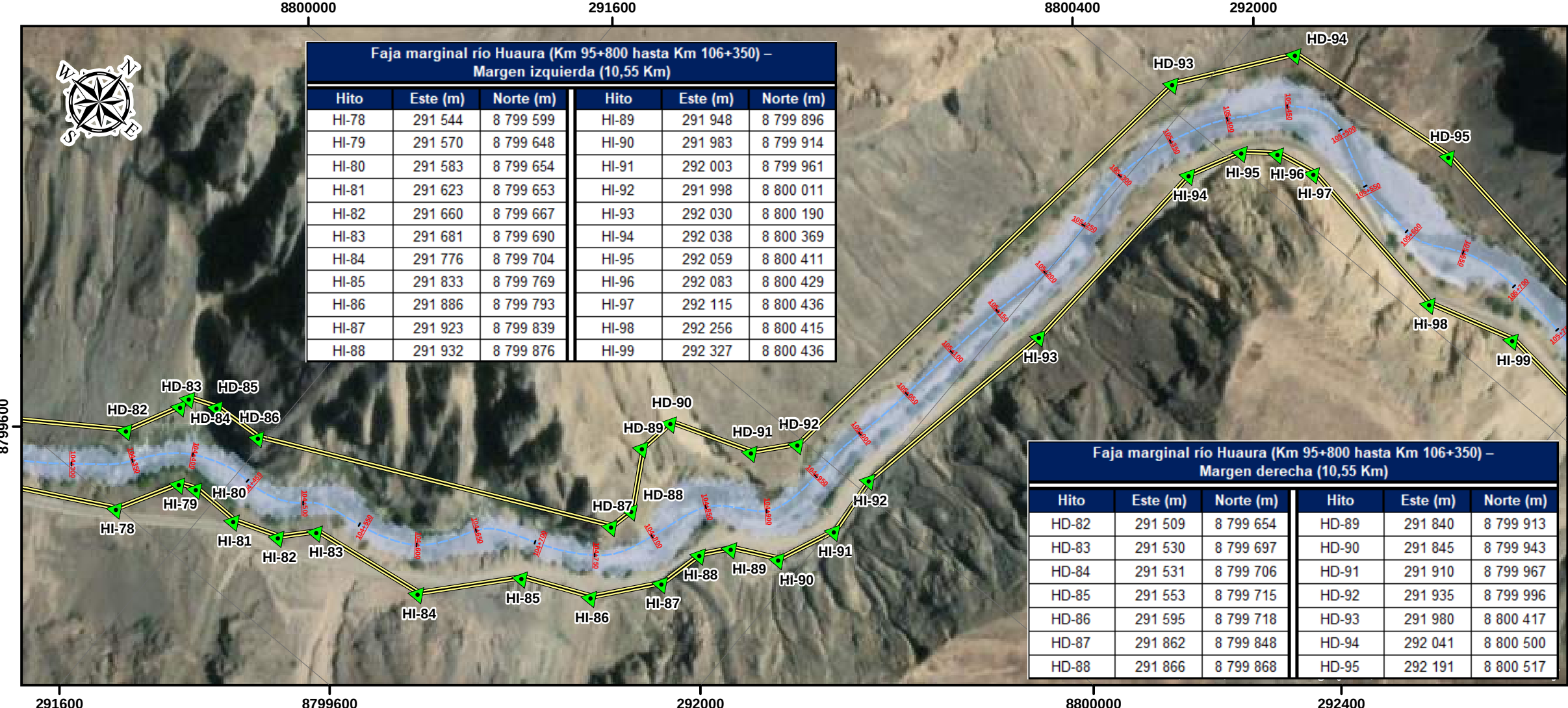


AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA
CAÑETE - FORTALEZA

ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA HUAURA

PROPUESTA DE FAJA MARGINAL DEL RÍO HUAURA
DESDE KM 95+800 HASTA 106+350 (10,55 Km)
TRAMO4: PROG. KM 102+250 HASTA KM 104+250

Escala: 1:4,000
Fecha: Octubre 2025
Proyeccion: Universal Transverse Mercator
Datum: World Geodesic System 1984
Zona: 18 Sur
Fuente: AAA III CAÑETE FORTALEZA
Elaborado: Ing. D.K.B.D.L.C.





**AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA
CAÑETE - FORTALEZA**

ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA HUAURA

PROPUESTA DE FAJA MARGINAL DEL RÍO HUAURA
DESDE KM 95+800 HASTA 106+350 (10,55 Km)
TRAMO5: PROG. KM 104+250 HASTA KM 106+350

Escala: 1:4,000
Fecha: Octubre 2025
Proyeccion: Universal Transverse Mercator
Datum: World Geodesic System 1984
Zona: 18 Sur
Fuente: AAA III CAÑETE FORTALEZA
Elaborado: Ing. D.K.B.D.L.C.

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community



CUT: 101999-2025

RESOLUCION DIRECTORAL N° 1345-2025-ANA-AAA.CF

Huaral, 24 de noviembre de 2025

VISTO:

La Resolución Directoral 1329-2025-ANA-AAA.CF de 19 de noviembre de 2025, se resolvió Aprobar, el «Estudio Técnico para la Delimitación y Actualización de Faja Marginal del Río Huaura Km 95+800 Hasta Km 106+350 (10,55 Km)»; así como actualizar y delimitar la faja marginal de del río Huaura, en ambas márgenes de su cauce principal, en las progresivas km 95 +800 – km 106+350 cuya longitud es 10,55 km, de acuerdo a la metodología de modelamiento hidráulico, el cual cuenta con un total de 205 hitos georreferenciados y validados en coordenadas UTM WGS 84, de los cuales 102 hitos corresponden a la margen derecha y 103 hitos a la margen izquierda, ubicado hidrográficamente en la cuenca del río Huaura y políticamente en los distritos de Andajes, Caujul y Checras, provincia de Oyón y Huaura, región de Lima, habiéndose incurrido en error al consignar los cuadros técnicos; siendo necesario proceder a su rectificación de oficio, y.

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 212 del Decreto Supremo 004-2019-JUS que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley 27444 «Ley del Procedimiento Administrativo General», establece que: Los errores materiales o aritméticos en los actos administrativos pueden ser rectificadas con efecto retroactivo, en cualquier momento, de oficio o a instancia de los administrados, siempre que no se altere lo sustancial de su contenido ni el sentido de la decisión.

Que, al emitirse la Resolución Directoral 1329-2025-ANA-AAA.CF de 19 de noviembre de 2025, se incurrió en error en la parte resolutive, **específicamente en el artículo 2, al consignar solamente el cuadro técnico de delimitación de Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km); debiendo de contemplarse ambas márgenes.**

Que, en mérito a lo expuesto y considerando lo estipulado en el Artículo 212 del Decreto Supremo 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley 27444 «Ley del Procedimiento Administrativo General», el cual señala que los errores materiales o aritméticos en los actos administrativos pueden corregirse retroactivamente en cualquier

Firmado
digitalmente por
PACHAS
MARTINEZ Pedro
Alberto FAU
20520711865 hard
Motivo: V'B
Fecha: 24/11/2025

Firmado
digitalmente por
FANANAN
BAZALAR Ricardo
FAU 20520711865
hard
Motivo: V'B
Fecha: 24/11/2025



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 536B774B

momento, ya sea de oficio o a solicitud de los administrados, siempre y cuando no se modifique lo esencial de su contenido ni el sentido de la decisión; se concluye que es necesario llevar a cabo la rectificación de la Resolución Directoral en los términos mencionados anteriormente.

Que, estando a lo opinado por el Área Legal según Informe Legal 0338-2025- ANA-AAA-CF/JAPA, de fecha 2025-11-24 en uso de las atribuciones conferidas por el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°. - Rectificar el error material incurrido en el artículo 2 de la Resolución Directoral 1329-2025-ANA-AAA.CF de 19 de noviembre de 2025, en los siguientes términos:

Dice:

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911
HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362
HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547
HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 536B774B

HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559
HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649

Debe Decir:

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen derecha (10,55 Km)					
Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HD-01	284489	8797881	HD-52	288 891	8 799 483
HD-02	284 481	8 797 974	HD-53	289 070	8 799 515
HD-03	284 495	8 798 015	HD-54	289 224	8 799 483
HD-04	284 587	8 798 037	HD-55	289 283	8 799 490
HD-05	284 602	8 798 057	HD-56	289 410	8 799 571
HD-06	284 586	8 798 164	HD-57	289 514	8 799 598
HD-07	284 678	8 798 336	HD-58	289 561	8 799 687
HD-08	284 798	8 798 444	HD-59	289 658	8 799 713
HD-09	285 009	8 798 443	HD-60	289 813	8 799 621
HD-10	285 090	8 798 457	HD-61	290 235	8 799 201
HD-11	285 191	8 798 501	HD-62	290 523	8 798 939
HD-12	285 295	8 798 535	HD-63	290 553	8 798 921
HD-13	285 433	8 798 655	HD-64	290 615	8 798 922
HD-14	285 602	8 798 713	HD-65	290 654	8 798 911
HD-15	285 785	8 798 706	HD-66	290 686	8 798 919
HD-16	285 836	8 798 676	HD-67	290 694	8 798 930
HD-17	285 885	8 798 675	HD-68	290 697	8 798 948
HD-18	285 990	8 798 712	HD-69	290 738	8 798 977
HD-19	286 042	8 798 714	HD-70	290 796	8 798 996
HD-20	286 193	8 798 665	HD-71	290 810	8 799 012
HD-21	286 239	8 798 659	HD-72	290 826	8 799 071
HD-22	286 365	8 798 683	HD-73	291 021	8 799 286
HD-23	286 418	8 798 683	HD-74	291 076	8 799 310
HD-24	286 476	8 798 668	HD-75	291 135	8 799 362
HD-25	286 621	8 798 703	HD-76	291 162	8 799 416
HD-26	286 822	8 798 745	HD-77	291 213	8 799 470
HD-27	286 902	8 798 760	HD-78	291 293	8 799 516
HD-28	287 019	8 798 762	HD-79	291 309	8 799 547
HD-29	287 063	8 798 736	HD-80	291 372	8 799 594
HD-30	287 087	8 798 736	HD-81	291 433	8 799 601
HD-31	287 109	8 798 752	HD-82	291 509	8 799 654
HD-32	287 183	8 798 770	HD-83	291 530	8 799 697
HD-33	287 304	8 798 765	HD-84	291 531	8 799 706
HD-34	287 378	8 798 802	HD-85	291 553	8 799 715
HD-35	287 426	8 798 841	HD-86	291 595	8 799 718
HD-36	287 502	8 798 873	HD-87	291 862	8 799 848
HD-37	287 572	8 798 880	HD-88	291 866	8 799 868
HD-38	287 617	8 798 894	HD-89	291 840	8 799 913
HD-39	287 864	8 799 099	HD-90	291 845	8 799 943
HD-40	288 053	8 799 119	HD-91	291 910	8 799 967
HD-41	288 103	8 799 088	HD-92	291 935	8 799 996
HD-42	288 180	8 799 091	HD-93	291 980	8 800 417
HD-43	288 260	8 799 125	HD-94	292 041	8 800 500
HD-44	288 311	8 799 190	HD-95	292 191	8 800 517
HD-45	288 436	8 799 229	HD-96	292 533	8 800 472
HD-46	288 515	8 799 293	HD-97	292 588	8 800 477
HD-47	288 559	8 799 313	HD-98	292 628	8 800 537
HD-48	288 681	8 799 313	HD-99	292 690	8 800 559



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 536B774B

HD-49	288 734	8 799 338	HD-100	292 706	8 800 598
HD-50	288 798	8 799 397	HD-101	292 779	8 800 609
HD-51	288 829	8 799 448	HD-102	292 830	8 800 649

Faja marginal río Huaura (Km 95+800 hasta Km 106+350) – Margen izquierda (10,55 Km)

Hito	Este (m)	Norte (m)	Hito	Este (m)	Norte (m)
HI-01	284 567	8 797 933	HI-53	289 162	8 799 436
HI-02	284 590	8 797 975	HI-54	289 212	8 799 413
HI-03	284 665	8 797 992	HI-55	289 306	8 799 427
HI-04	284 690	8 798 075	HI-56	289 448	8 799 505
HI-05	284 673	8 798 134	HI-57	289 548	8 799 542
HI-06	284 759	8 798 318	HI-58	289 591	8 799 604
HI-07	284 845	8 798 381	HI-59	289 652	8 799 628
HI-08	285 048	8 798 374	HI-60	289 714	8 799 598
HI-09	285 093	8 798 386	HI-61	290 158	8 799 116
HI-10	285 147	8 798 427	HI-62	290 501	8 798 877
HI-11	285 315	8 798 462	HI-63	290 639	8 798 845
HI-12	285 486	8 798 599	HI-64	290 718	8 798 855
HI-13	285 606	8 798 648	HI-65	290 771	8 798 913
HI-14	285 716	8 798 649	HI-66	290 857	8 798 940
HI-15	285 813	8 798 591	HI-67	290 879	8 798 980
HI-16	285 878	8 798 592	HI-68	290 873	8 799 028
HI-17	286 012	8 798 630	HI-69	290 979	8 799 159
HI-18	286 194	8 798 598	HI-70	291 019	8 799 176
HI-19	286 572	8 798 599	HI-71	291 077	8 799 242
HI-20	286 831	8 798 679	HI-72	291 178	8 799 309
HI-21	286 988	8 798 678	HI-73	291 238	8 799 411
HI-22	287 041	8 798 659	HI-74	291 314	8 799 461
HI-23	287 082	8 798 658	HI-75	291 351	8 799 493
HI-24	287 140	8 798 692	HI-76	291 374	8 799 531
HI-25	287 203	8 798 707	HI-77	291 450	8 799 549
HI-26	287 304	8 798 688	HI-78	291 544	8 799 599
HI-27	287 423	8 798 734	HI-79	291 570	8 799 648
HI-28	287 468	8 798 798	HI-80	291 583	8 799 654
HI-29	287 501	8 798 809	HI-81	291 623	8 799 653
HI-30	287 586	8 798 807	HI-82	291 660	8 799 667
HI-31	287 662	8 798 836	HI-83	291 681	8 799 690
HI-32	287 705	8 798 910	HI-84	291 776	8 799 704
HI-33	287 753	8 798 925	HI-85	291 833	8 799 769
HI-34	287 836	8 798 996	HI-86	291 886	8 799 793
HI-35	287 898	8 798 998	HI-87	291 923	8 799 839
HI-36	287 945	8 799 042	HI-88	291 932	8 799 876
HI-37	288 038	8 799 048	HI-89	291 948	8 799 896
HI-38	288 078	8 799 019	HI-90	291 983	8 799 914
HI-39	288 270	8 799 050	HI-91	292 003	8 799 961
HI-40	288 365	8 799 131	HI-92	291 998	8 800 011
HI-41	288 481	8 799 167	HI-93	292 030	8 800 190
HI-42	288 561	8 799 249	HI-94	292 038	8 800 369
HI-43	288 595	8 799 263	HI-95	292 059	8 800 411
HI-44	288 704	8 799 263	HI-96	292 083	8 800 429
HI-45	288 755	8 799 281	HI-97	292 115	8 800 436
HI-46	288 849	8 799 350	HI-98	292 256	8 800 415
HI-47	288 879	8 799 408	HI-99	292 327	8 800 436
HI-48	288 899	8 799 419	HI-100	292 596	8 800 410
HI-49	288 922	8 799 417	HI-101	292 725	8 800 462
HI-50	288 959	8 799 392	HI-102	292 764	8 800 517
HI-51	289 031	8 799 387	HI-103	292 901	8 800 585
HI-52	289 121	8 799 438			



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 536B774B

ARTÍCULO 2°. -Se deja subsistente en todo lo demás de su contenido la Resolución Directoral 1329-2025-ANA-AAA.CF de 19 de noviembre de 2025.

ARTÍCULO 3°.-Notificar la presente Resolución a la Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul, Municipalidad Distrital de Checras, Municipalidad Provincial de Oyón y Municipalidad Provincial de Huaura, al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, al Organismo de Formalización de la Propiedad Informal «COFOPRI», al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres «CENEPRED», al Gobierno Regional de Lima, al Instituto Nacional de Defensa Civil, a la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales, Superintendencia Nacional De Registros Públicos «SUNARP», a la Autoridad Nacional de Infraestructura «ANIN» a fin de realizar las acciones pertinentes para su conocimiento en el desarrollo del ámbito y su preservación como dominio público hidráulico de la faja marginal delimitada; y remitir copia a la Administración Local de Agua Chillón Rímac Lurín, conforme a Ley.

Regístrese y comuníquese,

FIRMADO DIGITALMENTE

EDILBERTO ACOSTA AGUILAR

DIRECTOR (E)

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA

EAA/ppm/Javier P.



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 536B774B



CUT: 101999-2025

RESOLUCION DIRECTORAL N° 1354-2025-ANA-AAA.CF

Huaral, 26 de noviembre de 2025

VISTO:

La Resolución Directoral 1345-2025-ANA-AAA.CF, se incurrió en error en el artículo 3, al consignar el termino Chillón Rímac Lurín, debiendo decir Huaura, siendo necesario proceder a su rectificación de oficio, y.

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 212 del Decreto Supremo 004-2019-JUS que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley 27444 «Ley del Procedimiento Administrativo General», establece que: Los errores materiales o aritméticos en los actos administrativos pueden ser rectificadas con efecto retroactivo, en cualquier momento, de oficio o a instancia de los administrados, siempre que no se altere lo sustancial de su contenido ni el sentido de la decisión.

Que, mediante la emisión de la Resolución Directoral 1345-2025-ANA-AAA.CF, se incurrió en un error material en el *Artículo 3*, al consignarse el término «Chillón Rímac Lurín», cuando lo correcto es «Huaura»; por lo que resulta necesario proceder a su rectificación de oficio.

Que, en mérito a lo expuesto y considerando lo estipulado en el Artículo 212° del Decreto Supremo 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley 27444 «Ley del Procedimiento Administrativo General», el cual señala que los errores materiales o aritméticos en los actos administrativos pueden corregirse retroactivamente en cualquier momento, ya sea de oficio o a solicitud de los administrados, siempre y cuando no se modifique lo esencial de su contenido ni el sentido de la decisión; se concluye que es necesario llevar a cabo la rectificación de la Resolución Directoral en los términos mencionados anteriormente.

Que, estando al Informe Legal 0344-2025- ANA-AAA-CF/JAPA, de fecha 2025-11-26 en uso de las atribuciones conferidas por el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.

Firmado
digitalmente por
PACHAS
MARTINEZ Pedro
Alberto FAU
20520711865 hard
Motivo: V'B
Fecha: 28/11/2025

Firmado
digitalmente por
FANANAN
BAZALAR Ricardo
FAU 20520711865
hard
Motivo: V'B
Fecha: 26/11/2025



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : AA45B05C

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Rectificar el error material incurrido en el artículo 3 de la Resolución Directoral 1345-2025-ANA-AAA.CF de fecha 2024-11-24, en los siguientes términos:

Dice: «...» *Chillón Rímac Lurín*

Debe Decir: «...» *Huaura*

ARTÍCULO 2.- Se deja subsistente en todo lo demás de su contenido la Resolución Directoral 1345-2025-ANA-AAA.CF de fecha 2024-11-24, que rectificó a su vez el artículo 2 de la Resolución Directoral 1329-2025-ANA-AAA.CF de 19 de noviembre de 2025.

ARTÍCULO 3.- Notificar la presente Resolución a la Municipalidad Distrital de Andajes, Municipalidad Distrital de Caujul, Municipalidad Distrital de Checras, Municipalidad Provincial de Oyón y Municipalidad Provincial de Huaura, al Ministerio de Transporte y Comunicaciones, al Organismo de Formalización de la Propiedad Informal «COFOPRI», al Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción de Riesgos de Desastres «CENEPRED», al Gobierno Regional de Lima, al Instituto Nacional de Defensa Civil, a la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales, Superintendencia Nacional De Registros Públicos «SUNARP», a la Autoridad Nacional de Infraestructura «ANIN» a fin de realizar las acciones pertinentes para su conocimiento en el desarrollo del ámbito y su preservación como dominio público hidráulico de la faja marginal delimitada; y remitir copia a la Administración Local de Agua Huaura.

Regístrese y comuníquese,

FIRMADO DIGITALMENTE

EDILBERTO ACOSTA AGUILAR

DIRECTOR (E)

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAÑETE FORTALEZA

EAA/ppm/Javier P.



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : AA45B05C