



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



1^{er} Foro Internacional Cultura del Agua 2019

Avances y Desafíos



4, 5 y 6 de diciembre de 2019
Swissotel Lima - Perú

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

Ministro
Ing. Jorge Montenegro Chavesta

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Jefe
Ing. Amarildo Fernández Estela

Gerente General
Ing. Jorge Ganoza Roncal

Director de la Dirección de Planificación y Desarrollo de Recursos Hídricos
Ing. José Abasolo Tejada

EQUIPO 1er FORO CULTURA DEL AGUA 2019

Unidad de Articulación y Planificación Estratégica de Recursos Hídricos

Enrique Meseth Macchiavello	Responsable
Rubén Castro Macchiavello	Planeamiento
Flor de Liz Espinoza Quispe	Protocolo - Coordinación
Jorge Peirano Serrano	Coordinación

Dirección de Planificación y Desarrollo de Recursos Hídricos

Victoria Moquillaza Baldeón	Protocolo
Sonia Puerta Flores	Especialista en Cultura del Agua
Francy Cárdenas Sarmiento	Moderadora
Antonio Tamariz Ortiz	Moderador

Unidad de Prensa

Ana Moncada Alcántara	Diseño
David Gama Arroyo	Especialista audiovisual

Empresa productora de eventos SYNERGY CORPORATION S.A.C.

Harumi Higa Cisneros / Elizabeth Oblitas Ramírez	Producción del evento
Robinson Galarza Acosta	Maestro de ceremonia
Miguel Martínez Aponte	Apoyo en sistematización
Ysabel López Romero / Leila Loaiza Córdova	Traducción simultánea

Lima, Enero de 2020

ÍNDICE

	Página
Introducción	5
Objetivos	5
Bienvenida (Miércoles 4 de diciembre de 2019)	6
Palabras del Ing. Martín Vizcarra Cornejo, Presidente de la República del Perú	7
Palabras del Ing. Jorge Luis Montenegro Chavesta, Ministro de Agricultura y Riego	8
Palabras del Ing. Amarildo Fernández Estela, Jefe de la Autoridad Nacional del Agua	8
Conferencia Magistral: ANA y la cultura del agua, por Amarildo Fernández Estela	9
Tema 1: Gobernabilidad y Gobernanza	11
Cultura del agua y gerenciamiento integrativo de los recursos hídricos, el ejemplo del sector hídrico israelí, por Diego Berger	12
Gobernanza del agua en Irlanda, por Kieran Madden	14
Perspectiva internacional sobre la gobernanza del agua, por Elin Weiler	17
Cultura del agua, gobernabilidad y gobernanza, por Marcelo Gamboa	19
Tema 2: Conocimientos ancestrales y cultura del agua	21
Conocimientos ancestrales y gestión del agua, por Ruth Shady Solis	22
Sabiduría ancestral en el manejo del agua en el Perú, por Ronald Ancajima	24
Uso del agua y desarrollo de obras hidráulicas en el Perú durante el Holoceno Tardío, por Renato Sala	27
La Fiesta del Agua, por Adine Gavazzi	31
Sistemas tradicionales de gestión del agua en las zonas áridas de Kazajistán: Un enfoque etno-geoarqueológico, por Jean Marc Deom	33
Tema 3: Cultura del agua y seguridad hídrica	35
Cultura del agua para la seguridad hídrica, por Fernando Momiy Hada	36
Cultura del agua y seguridad hídrica, por José Abásolo Tejada	38
Cultura del agua y seguridad hídrica a través de los sistemas de agua potable y saneamiento, por Arturo Jesús Palma Carro	41
Cultura del agua y seguridad hídrica ante la pobreza extrema y políticas públicas escasas, por José Eduardo Mestre Rodríguez	43
Tema 4: Restauración de ríos, salud e higiene (Jueves 5 de diciembre 2019)	45
Restauración de ríos y lagos: beneficios culturales, por Deborah Chapman	46
Salud, higiene y comportamientos: conteniendo las heces a través del saneamiento para mejorar la salud y los medios de vida, por Ben Fawcett	48
Forestas, paisajes, patrimonios de los Andes y Amazonía: Continuidad y transformación de la red hombre-biosfera, por Adine Gavazzi	50
Sistema de gestión de ríos e ingeniería de los recursos de agua en Corea, por Ki-chun Park	52
Tema 5: Políticas públicas y cultura del agua	54
Política del agua en la Unión Europea, por Veronica Manfredi	55
La Directiva Marco del Agua de la Unión Europea y su implementación en Irlanda, por Kieran Madden	57
Innovaciones para la gestión de Sedapal, por Francisco Dumler Cuya	59
Política regulatoria y cultura del agua, por Ivan Lucich Larrauri	61
Políticas públicas del agua en el Perú, por Enrique Meseth Macchiavello	63

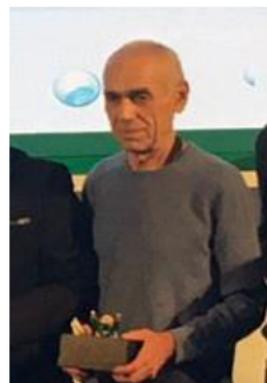




USO DEL AGUA Y DESARROLLO DE OBRAS HIDRÁULICAS EN EL PERÚ DURANTE EL HOLOCENO TARDÍO

Renato Sala

1.- Recursos hídricos naturales. La reconstrucción del desarrollo histórico de la domesticación del agua requiere un enfoque geoarqueológico, y parte de la clasificación de los recursos hídricos naturales. Los recursos hídricos dependen del clima, el relieve, las precipitaciones, la escorrentía y el paisaje, este último organizado por grado y patrones de aridez. En lo que respecta a la región peruana, se distinguen tres zonas principales de paisaje: costa, sierra y selva, que se caracterizan por una aridez decreciente y patrones de precipitación estacionales. A estas zonas hay que añadir la distinción entre las vertientes occidental y oriental de la sierra debido a sus diferentes regímenes de precipitación; y la extensión longitudinal del territorio entre 03° y 18° Latitud S. Al oeste, el Perú presenta 52 cuencas hidrográficas paralelas, al este cuenta con la cuenca del Amazonas, y al sudeste se encuentra el altiplano andorrío que rodea el lago Titicaca. Desde el punto de vista de la ecología humana, son importantes los deltas costeros y las pampas de las tierras altas.



2.- Gestión del agua e hidráulica. *"La gestión del agua es la interrupción y reorientación del movimiento natural o la recolección de agua por parte de la sociedad"* (Scarborough, 1991). La ejecución de las obras hidráulicas es resultado de un estímulo, la escasez de agua, y es más fuerte en ambientes áridos, lo que explica que la difusión más temprana de técnicas hidráulicas siempre ocurrió en los semidesiertos y desiertos.

Los principios hidráulicos básicos de la gestión del agua son cuatro: *almacenamiento, derivación, infiltración, riego de campos*. Siempre interactúan en cualquier tipo de obra hidráulica, pero cada uno predomina en contextos paisajísticos específicos, siendo la base de la clasificación de los tipos y variantes de obras hidráulicas.

3.- Tipos de técnicas hidráulicas. A continuación las principales obras hidráulicas, incluyendo las utilizadas en la antigüedad.

1) *Almacenamiento*: 1.1 embalse o presa; 1.2 reservorio; 1.3 embalse (cocha): colector de lluvia o de manantial semi artificial o artificial frente a la evaporación del sol o del viento; utilizado con fines pastorales, agrícolas y ceremoniales; 1.4 cisterna subterránea.

2) *Desviación*: 2.1 canal abierto (riego) (valle del Zaña, 4700 a.C., Precerámico Medio); 2.2 sistema de riego en deltas, principalmente costeros (3700-2700 a.C., Precerámico Medio, Casma-Sechin); 2.3 canal inter-valle (canal Huirucatac, en la margen oeste de los Andes hasta el canal costero Chicama-Moche, 900 d.C., Medio-Horizonte, Mochica Tardío); 2.4 acueducto abierto (Cumbemayo, 1500-1000 a.C., Cerámica Inicial, Chavín).

3) *Infiltración*: 3.1 gestión de manantiales; 3.2 pozo; 3.3 recarga del embalse de agua subterránea (huachaque) por infiltración horizontal, para el abastecimiento de agua o para el cultivo acuático de cañas de totora (Chan-Chan, 850 d.C., Horizonte Medio, Chimú); 3.4 recarga del talud de agua subterránea (amuna o mamanteo) por infiltración vertical (700 d.C., Horizonte Medio, Wari); 3.5 colección y transporte de aguas subterráneas (qanat, puquios) por galería subterránea (500 d.C., Temprano-Intermedio, Nazca); 3.6 colección y transporte de aguas subterráneas (karez) por infiltración horizontal y vertical: un gran número de karez se ubican en suaves pendientes de material no consolidado en la cuenca del Syrdarya Medio, Kazajistán, 800 d.C.

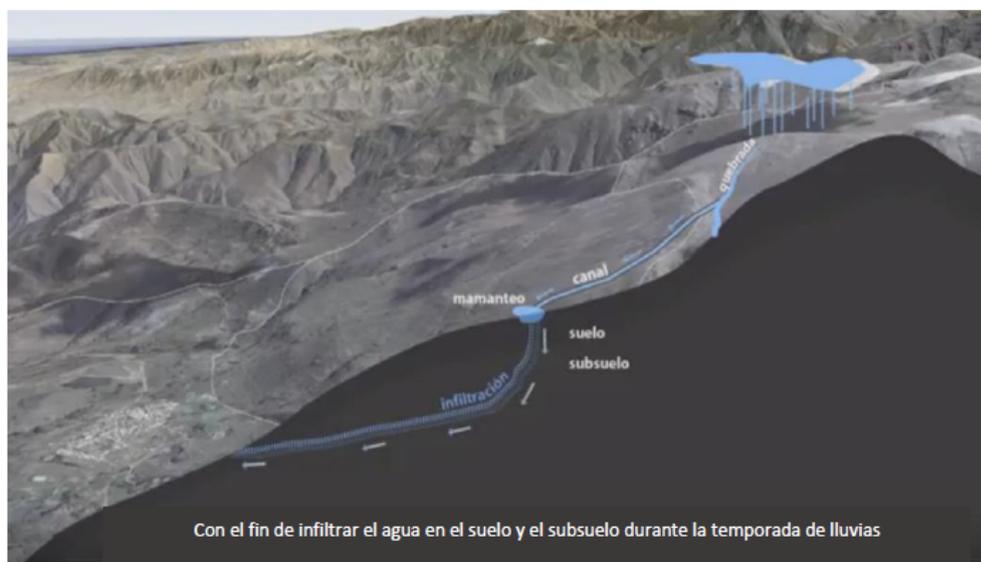


La ciudad de adobe de Chan Chan, (Chimú, 850 d.C.), utilizó un reservorio para el abastecimiento de agua o para el cultivo acuático de cañas de totora (a la derecha de la ciudad)

4) *Riego de campos*: 4.1 riego de cuenca de campos (nivel, surco, bahía): la principal amenaza, además de las inundaciones, es la salinización de los campos por una dinámica defectuosa de drenaje subterráneo: insuficiente lavado y lixiviación de las sales superficiales o, en el caso de los acuíferos salinos, elevación del nivel freático y de las sales hasta la zona de las raíces; 4.2 campo en terraplén y/o en loma, para el control de inundaciones (Chilca, 200 a.C., Intermedio Temprano, Lima Temprano; Casma, 1300 d.C., Intermedio Tardío, Chimú); 4.3 campo elevado (waru-warú, suqakollos o camellones), mediante transferencia de tierra y elevación a 0.5 m de altura y distancia de 1/1, para mejorar las condiciones de cultivo y prevenir inundaciones (región del Titicaca, 1000 a.C., período inicial, ¿Chiripa?); 4.4 campo hundido: en contextos áridos de la zona costera, para la captación directa de la humedad del suelo cerca a la napa freática natural; y en depresiones áridas de las tierras altas para el mejoramiento del microclima (Moray, Período Incaico Intermedio Tardío); 4.5 terraza de plataforma escalonada (anden), para aumentar la superficie de tierra cultivable mediante la retención y nivelación del suelo, con efectos de humectación y calentamiento; el 25% son utilizadas actualmente (construidas posiblemente desde el 2000 a.C., Período Cerámico Inicial, Cultura Kotosh; ciertamente antes del 1000 d.C., Horizonte Medio, Wari).



Waru-warú o camellones



Amunas

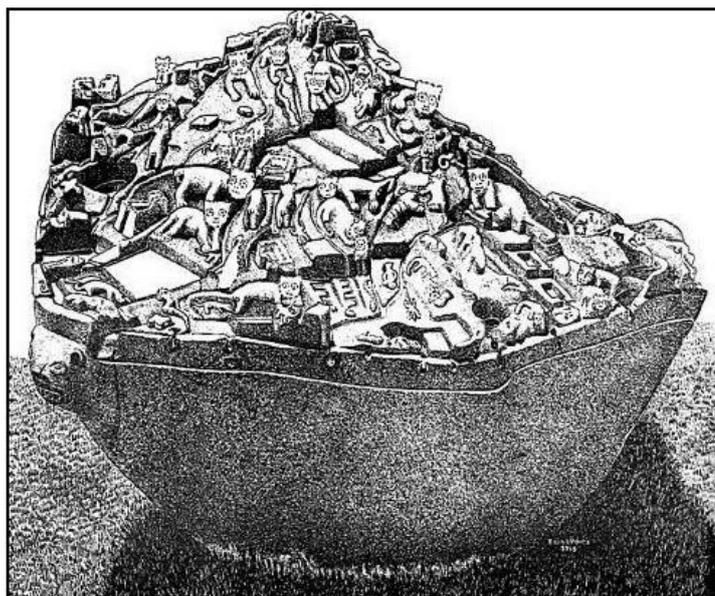
4.- Ubicación geográfica. La distribución de los diferentes tipos de técnicas hidráulicas sigue los elementos básicos del relieve y, por tanto, se concentra de forma diferente en las llanuras costeras o en la sierra, donde la agricultura está limitada respectivamente por la escasez de agua (de la que proviene la cantidad de embalses de almacenamiento y sistemas de desviación de deltas) o de tierras cultivables (de la que proviene el elevado número de terrazas de plataforma y los tipos de riego de los campos).

Los tipos de almacenamiento se encuentran en todas partes, así como los canales abiertos, la gestión de manantiales y pozos (3.1 y 3.2) y el riego de cuenca de campos (4.1 y 4.4). Exclusivamente en la costa se encuentra el desvío de agua dentro de los grandes sistemas de deltas (2.2), la infiltración por huachaque (3.1) y puquios (3.4) y la irrigación de campos por campos en loma (4.2). Todos los demás tipos de hidráulica se realizan en los complejos ambientes de relieve de la región andina y en conjunto representan la mayor diversificación tipológica.

5.- Evolución cronológica. Además de las obras más primitivas (manantiales, estanques, pozos, pequeños embalses, cisternas), las primeras implementaciones hidráulicas registradas son pequeños canales de riego en las laderas de las montañas (4500 a.C.) seguidos en las llanuras por sistemas de riego de deltas (3500 a.C.) y en la sierra por terrazas de plataforma (2000 a.C.) y el riego de los campos a través de campos elevados o en lomas (1000 a.C.). Los otros tipos de hidráulica, entre los que se encuentran los acueductos subterráneos, las obras de infiltración y los canales inter-valle, aparecen durante el I milenio d.C.

También merece citar algunos casos muy antiguos de utilización de los recursos hídricos costeros. Los oasis de niebla (lomas) de la costa sur y central, con sus implementaciones hidráulicas subterráneas de estanques y pozos de piedra que datan de 6000-2000 a.C., hacen sospechar un conocimiento muy antiguo del principio de condensación. Los medios de la concha costera (5000-2000 a.C.) y los esquemas de irrigación deltaica (3000 a.C.) aparecen después de la estabilización del nivel del agua del mar (5000 a.C.) y se desarrollaron en cooperación durante milenios bajo las amenazas de levantamiento tectónico, fases de aridización y fluctuación de la intensidad de los eventos de El-Niño.

6.- La Piedra de Sayhuite. Una mención especial merece la monumental roca gigante Sayhuite, de 800 toneladas y 8 m de diámetro, ubicada a 3500 m.s.n.m. 50 km al oeste de Cusco. Construida hace unos 1000 años atrás (periodo Wari tardío), está tallada con relieves fluviales, animales característicos de la sierra (pumas) y de paisajes orientales (moluscos y crustáceos) y occidentales (reptiles, monos y jaguares), humanos y obras hidráulicas. La lluvia que cae sobre ella alimenta a embalses miniaturizados, ríos, cochas, canales, escaleras y campos de regadío, terminando con una serie de salidas tipo fuente en una especie de océano mítico.



Piedra de Sayhuite: Maqueta de la hidrología y paisaje andino

RENATO SALA. Investigador Principal, Laboratorio de Geoarqueología, Universidad Nacional Al-Farabi, Kazajistán

Doctor en Matemática Física por la Universidad de Turín, Italia. Actualmente es Co-Director del Laboratorio de Geoarqueología en la Facultad de Historia, Arqueología y Etnología de la Universidad Nacional Al-Farabi - Kazajistán e Investigador Principal del Proyecto Científico: "Métodos tradicionales de abastecimiento de agua en zonas áridas de Kazajistán: Enfoques etnológicos y geoarqueológicos". Investigador Principal del proyecto INTAS "Uso del suelo y obras de riego en Kazajistán, en el presente y el pasado". Colaboró en el Proyecto de Investigación de Kazajistán-Japón sobre la Cuenca Ili-Balkhash. Cuenta con 40 publicaciones relacionadas con cambio climático, medioambiente acuático y geología.

1^{er} Foro Internacional Cultura del Agua 2019

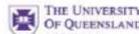
Avances y Desafíos



Auspiciadores:



Participantes:



Autoridad Nacional del Agua

D: Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro - Lima, Perú

T: 511-2243298

www.ana.gob.pe

www.minagri.gob.pe