



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

MAESTRÍA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

CAMPO DE CONOCIMIENTO: HISTORIA DE LA CIENCIA

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

DIRECCIÓN GENERAL DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA

**TESIS DE MAESTRÍA PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE MAESTRO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

***Enrico Martínez y el primer desagüe
artificial en la Nueva España***

UNAM
POSGRADO
Filosofía de la
Ciencia



PRESENTA:
**LEONARDO ABRAHAM
GONZÁLEZ MORALES**

DIRECTORA DE TESIS:
DRA. MIRUNA ACHIM

México D. F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradezco el apoyo que recibí por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), con la beca que me asignó para estudiar el Posgrado en Filosofía de la Ciencia, del mes de agosto de 2009 al mes de julio de 2011.

También agradezco a todos los profesores del posgrado y asesores de esta investigación, que me enseñaron el maravilloso sendero de los estudios filosóficos e históricos de la ciencia.

A mi familia y seres queridos que me acompañaron durante estos años.

Contenido:

Introducción	6
Capítulo 1. La historiografía del desagüe de la Ciudad de México	9
1.1 La trascendencia de la relación de Fernando Carrillo y Fernando Cepeda	11
1.2 El paradigma historiográfico en el siglo XIX	16
1.3 Historiografías del desagüe para legitimar obras públicas en el siglo XX	20
1.4 El artilugio historiográfico	27
1.5 Propuesta biográfica sobre Enrico Martínez	31
Capítulo 2. Argumentos y razones naturales en torno al fenómeno de las inundaciones. Origen del paradigma del desagüe novohispano	39
2.1 Los proyectos del siglo XVI	40
2.2 El Siglo XVII	52
2.3 Razones para creer	57
2.4 Se construye un paradigma	66
Capítulo 3. La construcción del primer artificio en la Nueva España	68
3.1 Obras alrededor	70
3.2 Luis de Illesca y el desvío de ríos	76
3.3 Representación e instrumentos de cálculo en el proyecto del desagüe	82
3.4 Del plano al terreno: construcción del desagüe	96
3.5 La inauguración del artificio para salvar a la ciudad de las inundaciones	121
Conclusión General	123
Fuentes Consultadas	128

Introducción

La historiografía del desagüe nos había mostrado una mirada muy general y tal vez opaca del proyecto de Enrico Martínez. Sin embargo, algunos historiadores e investigadores, hacia finales de la década del siglo XX, se dieron a la tarea de investigar con más profundidad el desagüe que éste dirigió. La revisión de archivos y el descubrimiento de nuevas fuentes que se fueron hallando y publicando a lo largo de este siglo, permitieron el planteamiento de nuevas hipótesis e interpretaciones sobre el desagüe, destacando el estudio de su construcción, al igual que los oficios, prácticas y obras de este personaje.

Estos planteamientos y las problemáticas que vive el área metropolitana me motivaron a iniciar una búsqueda por los caminos de aquellos remedios, que siempre invitan a creer que los gobiernos solucionarán el problema con la tecnología, nuestros impuestos y la ciencia. Creencia que lamentablemente siempre resulta falsa¹.

La obra del desagüe que proyecta y ejecuta Enrico Martínez, se convirtió en la primer promesa de corte novohispano para evitar las inundación, fue el primer artificio que se implementó tras las socorridas reconstrucciones del antiguo sistema mesoamericano de obras hidráulicas, con el fin de conseguir el anhelo de

¹ De las últimas promesas para evitar las inundaciones dentro de la Cuenca Central, las realizaron el gobierno federal y el gobierno del Estado de México con el proyecto de un sistema de bombeo y un túnel sobre el Canal de la Compañía (*La Jornada*, 19/03/2011). Otra promesa la hizo el gobierno del Distrito Federal con una inversión de 1,813 millones de pesos para rehabilitar obras contra las inundaciones. (*La Jornada*, 08/03/2011). Ambas promesas resultaron falsas, tan solo un mes después, el Valle de Chalco se inundó, al igual que la ciudad de México tras las lluvias de abril de 2011. (*La Jornada*, 18-19/04/2011). En ambos discursos, los distintos gobiernos culparon a la basura y a las lluvias “atípicas”. Lo que es un hecho, es que cada año hay inundaciones en la Cuenca Central de México, incluso, desde que tenemos memoria de la ciudad.

derrotar al agua, enemigo de la ciudad, y otras búsquedas: debía ser el primer paso para dominar las aguas del nuevo reino, controlar sus niveles y la fuerza con la entraba en la laguna. También, dio origen a las obras hidráulicas propias de la cultura novohispana y fue el primer desagüe artificial de una ciudad en América.

Bajo esta perspectiva, la investigación comenzó con dos preguntas: ¿por qué la obra de Martínez tuvo este impacto?, y ¿cómo llegó a su diseño y construcción?

El primer capítulo corresponde a la revisión historiográfica del tema, es un análisis crítico que gira en torno a diversos problemas localizados en las narraciones históricas, donde son claras las atribuciones y legitimaciones que transforman a los personajes y objetos en lo que he llamado “artilugios historiográficos”, para legitimar obras e intereses presentes.

El segundo capítulo hace una breve reseña biográfica del personaje central de la tesis, Enrico Martínez, y es una propuesta que responde a la crítica que se plantea en el primer capítulo. El objetivo es entender de forma coherente sus intereses, conocimientos y diversas ocupaciones que desempeñó a lo largo de su vida en el reino de la Nueva España, lo cual va desde su nombramiento como cosmógrafo real hasta volverse maestro del desagüe.

El tercer capítulo hace una revisión de los diversos proyectos que proponían la ejecución de un desagüe. Es en este contexto, se explica cómo se construye el paradigma sobre las inundaciones en la Ciudad de México, a partir de las discusiones y explicaciones sobre las causas principales de este fenómeno. De esta manera, el tercer capítulo forma parte de la propuesta central de la tesis, que

es analizar y entender las discusiones científicas que se suscitan en el siglo XVI y XVII con respecto al tema del agua, el pasado mesoamericano y los saberes relacionados.

El capítulo cuarto contiene la explicación más extensa de la investigación, en él se retoman las obras aledañas al desagüe, al tiempo que se plantean su familiaridad con las obras mesoamericanas, los saberes y conocimientos necesarios para llevarla a cabo, así como su ejecución e inauguración. Dentro de la explicación se describen los diferentes problemas en torno a las dificultades para su construcción y la gran complejidad que planteaba el proyecto; de esta forma, esta última parte de la tesis fundamenta en gran medida la conclusión y la propuesta.

Después de la investigación realizada, y con una gran orientación y revisión de la Dra. Miruna Achim, encontré que las características y detalles encontrados me permiten contar una historia inusual, que se diferencia del resto de la historiografía del desagüe. En pocas palabras, contaré una historia jamás contada de los detalles que todos han dejado pasar desapercibidos, y que son fundamentales para entender cabalmente este círculo vicioso de nuestra historia: inundaciones -promesas – artificios – inundaciones- promesas...

Este trabajo comenzó con el estudio del primer desagüe general de la Nueva España, y para sorpresa mía terminé estudiando, desde la óptica de la Historia de la Ciencia, dos historias fascinantes que nos muestran un gran referente para entender la ciencia del siglo XVII.

Capítulo 1. La historiografía del desagüe de la Ciudad de México

Sin temor a exagerar puede afirmarse que el mayor problema de los virreyes de Nueva España, en la sede de su gobierno en la ciudad de México, fue el de la obra del desagüe [...] Esto movió a realizar una gigantesca empresa de ingeniería hidráulica, que sin duda alguna puede apreciarse como la obra más grandiosa y monumental de beneficio público que se realizó en el curso del régimen virreinal.

José I. Rubio Mañé, *El Virreinato IV*, p. 13.

Durante el siglo XX las historias del desagüe trataron de crear una relación histórica entre el proyecto de desagüe de Enrico Martínez, con el resto de los proyectos de desagüe anteriores y posteriores a él. Esta cuestión la fui observando conforme hacía la revisión historiográfica, primer paso de toda investigación histórica, y conforme avancé fui preguntándome, cada vez con más insistencia, si el proyecto de Enrico Martínez consistía sólo en sacar el agua de la cuenca, y qué relación había con los proyectos porfiristas y posrevolucionario, relación que desde el principio es poco clara e incluso dudosa, francamente.

Las grandes obras historiográficas del desagüe se plantearon dos objetivos, reconstruir los hecho histórico, objeto de crítica en este capítulo, y publicar volúmenes completos de apéndices que contienen el facsímil de decenas de documentos originales con una breve presentación, en la que se descubre la intención de acercar al lector de forma “directa” al pasado. Dos grandes aportaciones que irónicamente dieron pauta para este capítulo, ya que, la lectura de estos documentos me hizo dudar de las reconstrucciones históricas, las cuales denotan un fuerte interés por escribir relaciones inexistentes entre proyectos, modificando radicalmente la interpretación de los mismos, motivo por el cual presento esta revisión historiográfica y se propongo una lectura nueva al respecto.

En el año de 1607 comenzaron las obras del proyecto de desagüe que Enrico Martínez propuso a la Real Audiencia de la Ciudad de México. Con base en los informes del siglo XVII, se puede apreciar que varios de ellos presentan diferencias entre costos y el número de trabajadores², por lo cual, entre los cálculos de la historiografía y los datos de algunos documentos, podemos suponer que se emplearon a más de 400, 000 mil indios y que tuvo un costo alrededor de medio millón de pesos³.

Otro objeto de discusión y poca claridad es el proyecto mismo, algunas historias afirman que tenía dos etapas, apoyándose en la defensa que Martínez hace del proyecto en una carta que envía al rey en 1628⁴, aunque otros afirman que sólo fue un medio para defenderse de las críticas sobre la nula funcionalidad del desagüe, críticas que surgen de sus mayores detractores, Andrés de San Miguel, el jesuita Juan Sánchez Vaquero y Alonso de Arias⁵.

² Actas, relaciones, informes y planos del desagüe del siglo XVII en “Apéndice” y “Planos”, Departamento del Distrito Federal (de aquí en adelante DDF), *Memoria de las obras del sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, Vol. III y IV. Y en Secretaria de Obras Públicas (de aquí en adelante SOP), *Obras Públicas en México. Documentos para su historia 3. Relaciones del Desagüe del Valle de México. Años 1555 – 1823*. Informes en “Apéndices”, Junta Directiva de las Obras del Desagüe del Valle de México (de aquí en adelante JDD), *Memoria histórica, técnica y administrativa de las obras del desagüe del Valle de México, 1449-1900*, Vol. 2. Transcripción de documento en Ignacio Rubio Mañé y en *El Virreinato*. Vol. IV y de José Marroqui, *La Ciudad de México*. Vol. 1.

³ *Expedientes sobre el desagüe de las lagunas de México*, Archivo General de Indias (de aquí en adelante AGI), México, 328. María Isabel Monroy Padilla, *Guía de las Actas de Cabildo de la ciudad de México, siglo XVII, años 1601-1610*.

⁴ “Relación de Enrico Martínez, Año de 1628”, en SOP, *Op. Cit.*, p. 27- 40

⁵ La crítica más dura de Andrés de San Miguel se encuentra en el “Informe dado en 1636-37 al virrey Marqués de Cadereyta, acerca del desagüe de Huehuetoca”, SOP, *Op. Cit.*, p. 41-73. Otras críticas, pero enfocadas a los desacuerdos y discusiones con el padre jesuita Juan Sánchez Vaquero se encuentran en las obras de Andrés Cavo, *Historia de México*. Francisco Javier Alegre, *Historia de la Compañía de Jesús en Nueva España*. Y retomada por Mariano Cuevas, en *Historia de la Nación Mexicana*. Sobre Alonso Arias, ingeniero armero mayor del Rey, contamos con su “Relación Universal de Alonso Arias al Real Consejo de Indias y al rey Felipe II”, en la *Relación*

Algunas actas e informes del cabildo, registros de oidores e informes de administradores coinciden que la obra concluida fue la siguiente: se amplió la entrada de agua del río Cuautitlán a la laguna de Zumpango, de esta se hizo una zanja al cerro de Nochistongo, ahí se construyó una especie de túnel que llaman “socavón”, que llevaría las aguas hasta su salida en otra zanja, ya territorio del pueblo de Huehuetoca, por ahí se conectaría con el río Tula del que se espera lleve el agua hasta el mar⁶.

Las diferentes relaciones e informes sobre la obra se escribieron desde 1609; sin embargo, con la muerte de Martínez, registrada en 1632, la obra tomó un giro en dos sentidos: se modificó la estructura del desagüe y se escribieron informes a los que Martínez ya no podía responder. En este momento, comienza nuestro análisis historiográfico, cuando Enrico Martínez deja de participar en las discusiones y se convierte en un personaje histórico más, dentro de las historias del desagüe.

1.1 La trascendencia de la relación de Fernando Carrillo y Fernando Cepeda

En el año de 1637 se publica de la imprenta del Santo Oficio la *Relación Universal*⁷ del licenciado Fernando de Cepeda y del escribano Mayor del Cabildo don Fernando Alfonso Carrillo, quienes satisfacen la “orden y el mandato” del

Universal Cepeda y Carrillo; la “Real Cédula”, AGI, Indiferente, 450., y algunos datos biográficos del *Diccionario Universal de Historia y de Geografía* de Manuel Orozco y Berra, Rubio Mañé, *Op. Cit.*, y Marroqui, *Op. Cit.*

⁶ Monroy Padilla, Maria Isabel, *Op. Cit.*, p. 134.

⁷El título completo del informe es *Relación Universal legítima, y verdadera del sitio del sitio en que esta fundada la muy noble, insigne, y muy leal Ciudad de Mexico, cabeza de las Provincias de toda la Nueva España. Lagunas, Rios y Montes, que la ciñen y rodean. Calçadas que las dibiden. Y azequias que la atraniesan. Ynundaciones que ha padecido desde su Gentilidiad. Remedios aplicados. Desagues propuestos, y emprendidos. Origen y fabrica del de Gueguetoca, y estado en que oy se halla. Ymposiciones, derramas, y gastos que se an hecho. Forma con que se á auctuado desde el año de 1553. hasta el presente de 1637.*

Virrey don Lope Díez de Armendáriz, mejor conocido como el Marqués de Cadereyta. Esta relación es un informe que detallaba el estado del desagüe y los hechos que deben tomarse en consideración. La relación, que convendría llamarla informe por sus características y las diferencias que tiene con respecto a las relaciones del desagüe hasta entonces conocidas, tenía la finalidad de hacer una valoración completa del estado del desagüe, para que el virrey tomará una decisión sobre continuar la obra o buscar una nueva alternativa.

Y es que las diferencias de opinión sobre la obra llegaron a oídos del rey, quien intentó solucionarlo enviando maestros arquitectos hidráulicos de Europa, juicio emitido conforme a la información de los visitantes reales y del Real Consejo de Indias; pero, para 1637, ya se había abandonado la empresa del desagüe. Es por eso que le pidió al virrey Marqués de Cadereyta una respuesta inmediata ante la amenaza de otra inundación como la de 1629.

En enero del año siguiente de 1637, Cepeda y Carrillo rindieron ese informe al Marqués de Cadereyta. Considerándolo el virrey tan importante que ordenó se distribuyeran impresos entre los organismos interesados en el desagüe, entre ellos los gremios, suplicándoles expresaran sus dictámenes en la junta general que debía celebrarse el 7 de abril⁸.

La resolución del virrey fue que se continuara el desagüe por Huehuetoca, pero debía abrirse el socavón de Martínez, de manera que se pudiese destapar con facilidad el cúmulo de objetos que impedían el paso del agua. Durante el siglo XVII, el desagüe formó parte del paisaje de la Ciudad de México, característica

⁸ Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit*, p. 101

que se puede encontrar en cualquier representación; por ejemplo el plano atribuido a Juan Gómez de Trasmonte de 1628 y los planos de Adrián Boot de 1629. Aunque cabe decir que, el informe de Cepeda y Carrillo tuvo una mejor suerte que el desagüe, ya que la obra sufriría transformaciones importantes a partir de 1637 hasta comenzado el siglo XIX.

Algunas descripciones para dar una idea del fenómeno que representó el desagüe, las hallamos en viajeros como el doctor Don Juan F. Gemelli Carreri, quien describe el paisaje de la Ciudad de México en su obra *Las cosas más considerables vistas en la Nueva España*, y que titula el capítulo IX “Se da noticia de la maravillosa obra del desagüe de México, o sea de la salida del agua de la laguna”. En esta obra identificamos los primeros registros que convirtieron la relación de Cepeda y Carrillo en la verdadera y real historia del desagüe.

Llegado a México en 1635 el Virrey Marqués de Cadereita [...] en el siguiente año, habiendo visto una relación del estado de los diques y del canal de Huehuetoca, mandó a Don Fernando Cepeda y a Don Fernando Carrillo, hiciesen otra cuanto se había ejecutado y gastado en dicho canal desde el día 8 de noviembre de 1607 en que se comenzó la obra, bajo el gobierno del Virrey Marqués de Salinas, hasta el 27 de marzo de 1637⁹.

Gemelli hace un desglose de los puntos de esta relación y hace juicio que la relación de Cepeda y Carrillo, con respecto a otras, y es por ello que cabe preguntarse ¿por qué el virrey rechazó el resto de las relaciones y mandó hacer otras?, ¿desconfianza, dudas? La pregunta es importante porque sabemos que

⁹ Juan F. Gemellí Carreri, *Las cosas más considerables vistas en la Nueva España*, p. 96

existían tres relaciones anteriores que detallaban el trabajo del desagüe, la de Enrico Martínez de 1632, la del Fray Andrés de San Miguel de 1636, la de Adrián Boot de 1629. En realidad, no sabemos por qué mandó hacer una nueva relación, mas el punto a destacar, es que la convirtió en el informe más importante.

En el siglo XVIII, Alzate escribió una historia del desagüe a lo largo de sus publicaciones periódicas, mejor conocidas como *gacetas*. En ellas alude a la relación de Cepeda y Carrillo como su principal fuente histórica¹⁰. Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von Humboldt, mejor conocido como Alejandro de Humboldt, también refiere a la relación como la más importante base de datos para su reconstrucción histórica del desagüe¹¹, descripción de sus viajes donde termina por escribir halagos sobre Enrico Martínez. De esta forma, en diversas descripciones e historias de la Nueva España, la principal fuente histórica del desagüe fue la relación de Gemelli Carreri, como podemos leer en Joaquín Velázquez Cárdenas y León¹², Andrés Cavo¹³ y Francisco Xavier Clavijero¹⁴.

Es así como la relación de Cepeda y Carrillo se transformó en la principal fuente histórica del desagüe, extenso informe que narra desde el “origen” de la idea, hasta el año de 1637, cuando se publica. Y cabe preguntarse de nuevo ¿Por qué

¹⁰ José Antonio Alzate, *Gaceta de Literatura de México*, números III y IV.

¹¹ Alejandro de Humboldt, “Atlas geográfico y físico del virreinato de la Nueva España”, en *Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente*. Vol. 2.

¹² Joaquín Velázquez Cárdenas y León, *Conocimientos interesantes sobre la Historia Natural de las cercanías de Mexico*. Vol II.

¹³ Andrés Cavo, *Historia de México*.

¹⁴ Francisco Xavier Clavijero, “Breve descripción de la provincia de México de la Compañía de Jesús, según el estado en que se hallaba el año de 1767”, en Antonio López de Priego, *Tesoros documentales de México siglo XVIII*.

esta relación se convirtió en la principal fuente histórica, frente al resto de informe y relaciones con la misma naturaleza?

Una poderosa razón es que, cuando se imprimió la relación de Cepeda y Carrillo, el virrey ordenó hacer copias para repartirse entre las diferentes autoridades de la Real Audiencia, por lo cual, algunas de ellas se conservaron durante siglos y fueron accesibles a diversos lectores, incluso hasta nuestros días¹⁵, mientras que el resto, se perdieron o quedaron abandonadas en alguna biblioteca, hasta su “descubrimiento” en el siglo XIX o XX.

La relación de Cepeda y Carrillo fue la fuente históricas más socorrida y utilizada para dar cuenta de la historia del desagüe, de hecho, con las historias y descripciones de la Ciudad de México dejó de ser un informe y se convirtió en una historia propia; dejó de ser el documento oficial para informar al virrey Marqués de Cadereyta y adquirió la naturaleza de una narrativa histórica, a través de la cual se construyeron las figuras históricas de Enrico Martínez, Adrián Boot, Francisco Gudiel, Alonso Arias, entre otros, y de los proyectos de desagüe.

Esta es la fuerza que adquirió la relación de Cepeda y Carrillo hasta inicios del siglo XX, cuando comenzaron a publicarse otras relaciones. Por consecuencia, comenzaron a hacerse comparaciones y nuevos estudios, donde salieron a la luz detalles y características no contenidos en dicha relación, transformándose de principal fuente histórica a una relación más del siglo XVII.

¹⁵ Algunas copias de la *Relación Universal* de Cepeda y Carrillo, del siglo XVIII, se conservan en bibliotecas extranjeras como en la Universidad de Austin, Texas, y en la Universidad de Nuevo México, ambas en los Estados Unidos de América. En México se han hecho varios facsímiles, destacando el cuidado y edición de la publicada por el Centro de Estudios de Historia de México, de la empresa CONDUMEX, en 1983.

1.2 El paradigma historiográfico en el siglo XIX

La guerra de independencia y los procesos para cambiar de régimen durante la primera mitad del siglo del siglo XIX, fueron acontecimientos que motivaron el intento de muchos historiadores por construir una nueva historia de México, que resignara el pasado novohispano e hiciera de él un periodo concluido. Historias como las escritas por Lucas Alamán, Anastasio Bustamante, José María Tornel y Mendívil, son ejemplos claros de autores que escribieron con el fin de dar al público nuevas interpretaciones del pasado “mexicano”.

Entre estas historias se incluyó la del desagüe, que a pesar de haber sufrido severas transformaciones a lo largo de la colonia, fue narrado como si fuese un solo proyecto a lo largo de tres siglos y como símbolo del “origen de la ingeniería en México”. Desde esta lectura, el desagüe era magnífico para demostrar que en el nuevo país independiente se había generado conocimiento y que su aplicación había sido exitosa, aunque se necesitaban proyectos nuevos.

El punto es que en las “reseñas históricas” decimonónicas que presentan el desagüe como construcción de “orgullo nacional”, se diferencian de las interpretaciones sólo por el énfasis nacionalista, ya que en realidad ambas historiografías narran la misma historia.

Las obras que marcaron el inicio de una tradición en el siglo XIX son *Memoria para el plano de la ciudad de México* y *Memoria para la carta hidrográfica del Valle de México*, de Manuel Orozco y Berra, quien nos relata de forma sustancial los cambios que sufre el desagüe a lo largo de la colonia y reconoce que las obras,

después de la independencia, han sido escasas y poco eficientes. La obra no tiene más relevancia hacia la figura de Enrico Martínez, lo ubica como personaje clave para el desagüe, aunque, Orozco hace evidente sus intereses: describir de forma científica la ciudad y su entorno. Cabe destacar que sus obras forman parte de un proyecto de reconocimiento del territorio nacional, tarea que el estado deposita en instituciones como la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística¹⁶.

En esta línea para generar textos científicos y resaltar el ingenio en la historia de México, hay otra obra que marca un hito para la historiografía del desagüe: *El valle de México: Apuntes históricos sobre su hidrografía desde los tiempos más remotos hasta nuestros días*, del ingeniero Francisco de Garay. Esta publicación es el resultado de una minuciosa investigación que transforma la historia del desagüe en una continuidad, en una tradición de ingenieros que comienza desde Enrico Martínez y termina en el propio Francisco Garay.

La obra surge como parte de las discusiones públicas que mantenía con Luis Espinoza, quien le arrebató la dirección de las obras del desagüe en 1878. Garay funda esta tradición como una continuidad de los “actos brillantes de la ingeniería mexicana”. Con un largo discurso sobre Enrico Martínez al inicio de su obra, Garay lo describe como un “genio olvidado”, por lo cual, tiempo después convenció al Ministerio de Fomento para que construyeran un monumento en su honor. La sugerencia fue aceptada y se mandó construir un monumento llamado Hipsográfico, para honrar “la memoria que México debe” a Enrico Martínez.

¹⁶ Carlos Contreras Servín, “Antecedentes históricos del ordenamiento territorial en México: la obra de Manuel Orozco y Berra”, en *Boletín de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica*.

El monumento representa a la ciudad de México como una matrona que deposita sus laureles sobre una piedra con la imagen de la *Gaudichaudia Enrico Martinezii*, hierba descubierta en el Tajo de Nochistongo y bautizada en honor a Enrico Martínez. La estatua es obra de Miguel Noreña [...] fue diseñado para acomodar cuatro estrías que señalaran el nivel medio (en esos años) de los lagos de Xochimilco, San Cristóbal, Xaltocan y Zumpango. Dichas estrías rodean el monumento por sus cuatro costados¹⁷.

La representación de Francisco Garay sobre Enrico Martínez exagera el papel que éste tuvo como ingeniero y científico del siglo XVII, acentuando en los detalles biográficos “las injusticias” que padeció y su ausencia en el panteón de los héroes nacionales. También, interpreta el proyecto de Martínez como exitoso e inconcluso, argumentando que fue la avaricia de la corona española y de las “ineptas e ignorantes autoridades virreinales” las que no permitieron la conclusión de la obra; en términos generales, la historia de Orozco intenta hacer justicia al personaje.

Esta intención del texto y el hecho de que Garay describa a Enrico Martínez como “un hombre mal entendido, porque estaba adelantado a su época”, es un argumento similar al que su hijo, Antonio de Garay, le atribuye a su padre, de quien escribe: “estaba en lo correcto al jactarse de ser un hombre adelantado en su proyecto, era un visionario del futuro que los de su época jamás entendieron”. Es probable que Garay haya proyectado su propia historia en la de Enrico¹⁸.

¹⁷ INAH-CONACULTA, *Arqueología Mexicana*, Vol. XII – Núm. 68, p. 58

¹⁸ Adrián de Garay, *Juicio sobre las obras del desagüe del valle de México: triunfo de las ideas del ingeniero don Francisco de Garay*, p. 19

De esta forma, la publicación de Francisco de Garay no sólo pretendía hacer justicia a Enrico y su proyecto, también escribía para homologar su situación y exigir justicia para su proyecto, que ganó la convocatoria y el premio de 12, 000 pesos que el Ministerio de Fomento publicó en 1856, pero que no llegó a realizarse por los conflictos sociales que vivió el país durante la segunda mitad del siglo XIX.

Posteriormente, las obras de Manuel Orozco y Berra y la de Antonio de Garay se volvieron los referentes históricos más importantes para la historia del desagüe, hasta 1900, cuando aparece la obra de José Marroqui, *La Ciudad de México*.

La obra de Marroqui está contenida en tres volúmenes, y a diferencia de lo que Orozco y Garay hicieron, contará la historia de la ciudad calle por calle, mostrando detalles sobre el desagüe que no fueron abordados en ninguna historia anterior. Esta diferencia se debe al trabajo de archivo que hace Marroqui, revisión detallada que por primera vez compiló los diferentes proyectos de desagüe que se presentaron en la época colonial, desde el proyecto de Gudiel de 1555, pasando por el de Enrico Martínez, hasta el de Joaquín Velázquez Cárdenas y León a finales del siglo XVIII. La exposición de los diferentes proyectos estuvo acompañada de la síntesis de cédulas reales, en las que se evidenciaron las disputas y los estados financieros.

La obra de Marroqui, detallada y extensa historia arquitectónica de la ciudad, es una narrativa en forma de “recorridos históricos por las calles de la ciudad”, entre plazas y obras públicas. La obra forma parte del reconocimiento de la

modernización porfiriana. Incluso, en sus observaciones es clara la comparación entre las obras del pasado y las de su presente. Otra de sus intenciones es ser una especie de “guía” para los viajeros extranjeros; de esta forma, podemos advertir que la obra de Marroqui tiene interés en ser una obra consultada por un público amplio y con intenciones de ser disfrutada.

La obra de Marroqui presentó documentos no considerados en otras obras, lo que trajo por consecuencia un replanteamiento de la historia del desagüe. La historia romántica construida por el ingeniero Garay y el cientificismo de Orozco, terminaron por combinarse con los nuevos datos de Marroqui y se convertirían en referentes estructurales de las historias que se escribirían en el siglo XX.

1.3 Historiografías del desagüe para legitimar obras públicas en el siglo XX

En 1900, la Junta Directiva del Desagüe ordenó que se publicara una historia en la que se reconocieran los trabajos para la construcción de las obras de desagüe del periodo “Porfirista,” iniciada en 1887¹⁹.

Apoyado en la historiografía del siglo XIX, Luis González Obregón propuso un proyecto ambicioso: crear una historia que narre todo sobre el pasado y las diferentes explicaciones de los procesos que han intentado controlar las aguas en la Ciudad de México. De esta forma, la historia colocaría al final del recorrido la obra del desagüe de Porfiriato, legitimando su éxito en comparación con las realizadas en el pasado. Se daría razón de la maquinaria tecnológica utilizada, el financiamiento, el saber especializado de la ingeniería empleada, la cantidad de

¹⁹Perló Cohen, Manuel, *El paradigma porfiriano. Historia del Desagüe del Valle de México*.

mano de obra, y en general, de todos los elementos que de alguna manera hicieran ver a todas las obras del pasado como “meros intentos”.

Luis González Obregón, historiador, y Luis Espinoza, ingeniero, dirigirán este gran proyecto, que titularon *Memoria histórica, técnica y administrativa de las obras del desagüe del Valle de México, 1449-1900*, obra publicada en 1902. La obra es un compilado de reseñas y “cartas geográfica” en tres volúmenes. Los dos primeros contienen los artículos y el tercero un apéndice de archivos, hallados en el contexto nacional y en archivos y bibliotecas extranjeras, relacionados con el desagüe, junto con planos y mapas que hacen de la obra la más extensa narración y el más grande banco de datos sobre los desagües, en ese momento.

Es un hecho que se explicita el agradecimiento al Gral. Porfirio Díaz y al equipo de ingenieros que hicieron posible la construcción del Gran Canal de Desagüe de Nochistongo. En este sentido, la literatura no sólo tiene este objetivo, también refleja lo que la construcción del desagüe porfiriano representa: sustituir toda obra anterior, prehispánicas, coloniales y del siglo XIX, por una novedosa obra producida con la más moderna ingeniería, tecnología y ciencia, que apuesta por la extensión, el cálculo, la complejidad y la alta inversión pública.

Desde este momento, la historia del desagüe tenía un nuevo objetivo, comparar la obra porfiriana con las obras novohispanas y convertir estas últimas en intentos erróneos con cierto mérito. Las descripciones de Enrico Martínez y su obra fueron colocadas como el primer intento real de generación científica, convirtiendo a Martínez en el primer ilustrado novohispano y padre de la ingeniería mexicana.

La publicación de esta gran obra tuvo consecuencias claras, una de ellas fue que se convirtió en la fuente histórica más importante en la historiografía del desagüe, imponiendo su “nueva narrativa” a las anteriores. Esta historia, que es una continuidad de sistemas para el control de aguas, construyó una nueva versión de cada sistema anterior y explicó su funcionamiento en comparación con el sistema actual de desagües, práctica común del siglo XIX. Más, lo relevante de ello es que publicó numerosas tablas de conversión de las medidas y cálculo utilizados en la época colonial y el sistema métrico decimal, marcando la “inexactitud” de las prácticas novohispanas, como principal causa de fallo en las obras hidráulicas.

Este patrón literario se convertirá, esencialmente, en un paradigma historiográfico desde ese momento, a partir de entonces habría una búsqueda de los errores de las “obras hidráulicas” novohispanas, comparadas con los avances tecnológico y científicos del siglo XX. Por lo que, las historias del desagüe se convirtieron en un esquema de errores y aciertos, eliminando la particularidad e historicidad de cada sistema hidráulico. De esta forma, Enrico Martínez y el desagüe de 1607 quedarían atrapados en esta narrativa, en un esquema comparativo entre sistemas hidráulicos, descontextualizados y clasificados como “intentos”.

La comparación tuvo el resultado esperado, la reseña técnica hizo pública la legitimidad histórica del grupo gobernante, con base en el poder de la obra del desagüe porfiriano recién inaugurado.

Años después al exilio de Porfirio Díaz, la gloria del desagüe porfiriano también caería. Se comenzaron a escribir historias que intentaron contrarrestar este

discurso legitimador²⁰. Por otro lado, la reseña histórica no corrió con la misma suerte, seguirá citándose como la fuente histórica más importante hasta los años en los que se publica otra obra de grandes dimensiones también, aunque, exactamente con las mismas intenciones.

La siguiente obra con las mismas intenciones fue *Memoria de las obras del Sistema de Drenaje profundo del Distrito Federal*, coordinada por Miguel León Portilla y publicada en 1975. Esta monumental obra de cuatro volúmenes tiene como tesis central mostrar y explicar cómo se han conjugado los diferentes esfuerzos por controlar las aguas y lograr su desagüe fuera de la cuenca de México, a lo largo de la historia, comenzando por los proyectos y las obras prehispánicas y concluyendo con la construcción del Sistema de Drenaje Profundo de 1975.

La reseña de 1902 y esta memoria tienen el mismo objetivo, porque transforman la historia del desagüe en una sola narrativa “casi teleológica”, la memoria con el drenaje profundo y la reseña con el desagüe porfiriano. La memoria comienza con las obras de la cultura mexicana y sus intentos por controlar el agua, transita por las obras coloniales y las del siglo XIX, y concluye en la inauguración oficial del drenaje profundo en 1975, como a continuación se lee:

Aparte de muchas consideraciones de carácter técnico para manejar el agua de riego, expuestas por la extinta Comisión Hidrológica de la Cuenca de Valle de

²⁰ El periódico *El país* publicó fragmentos sobre la historia del desagüe, desde el día 15 de septiembre hasta abril del año de 1900, publicados en los encabezados. Sin embargo, el 15 de septiembre de 1910, ante la reinauguración de las obras, el mismo diario publicó una crítica en la que evidencian 9 años de reparaciones y gastos inútiles. Como caso de estudio la obra de Manuel Perló Cohen, *Op. Cit.*, y Adrián de Garay, *Op. Cit.*

México, la información arriba citada nos motiva un comentario que debe consignarse: al escoger el río del Salto y no el Salado como punto de desemboque del Emisor, o sea, el viejo y legendario sector de Huehuetoca-Nochistongo, el proyecto del Drenaje Profundo, con tal decisión, no parece sino que ha querido ser un rendido homenaje al genio técnico, científico y humanista de Enrico Martínez quien a principios del siglo XVII perforó, precisamente por ese rumbo, la barrera de la cerrada cuenca del Valle de México²¹.

¿Qué diferencias hay ente la reseña de 1902 y la memoria de 1975? En los intereses nada, incluso el discurso sobre la tecnología, la ingeniería y la ciencia son muy similares. Sin embargo, en el contenido si hay un cambio sustancial. Esta obra de 1975 también se compone de fragmentos de historias y artículos, pero en narrativa sobre los personajes la interpretación ha variado. En este caso, la figuras históricas son contextualizadas y aunque de alguna manera se evitan las comparaciones, se continúa con la conversión de sistemas de medida. También, las fuentes citadas son más numerosas y la conclusión nos invita a reflexionar sobre el papel del agua en la sociedad. A Enrico Martínez y a su proyecto se les asignó un nuevo papel histórico, como se lee a continuación:

[Enrico] Fue este ingeniero quien, por disposición del virrey don Luis de Velasco hijo, del año de 1607, tuvo participación en las obras del desagüe, el que propuso se llevara cabo desde la laguna de Citlaltépetl, por Nochistongo hasta Huehuetoca [...] podría decirse que la opinión del ilustre hamburgués, con algunas importantes

²¹ DDF, *Op. Cit.*, Vol. 2, p. 224.

modificaciones, marcó la ruta de las obras modernas llevadas a término durante la administración del Presidente Porfirio Díaz²².

Otro aporte importante es el gran apéndice de documentos inéditos sobre cartas, relaciones e informes rescatados de archivos nacionales, extranjeros y colecciones personales, contenidos en el tercer volumen, y la colección de mapas y planos en tamaño real del cuarto volumen, hasta ese momento de difícil acceso para los investigadores y público en general.

Junto la memoria, la Secretaría de Obras Públicas publicó otras obras enfocadas al tema del desagüe, el título de una de ellas es *Obras Públicas en México. Documentos para su historia 3. Relaciones del desagüe del Valle de México. Años de 1555 – 1823*, del ingeniero Luis Bracamontes, compendio de facsímiles de cartas de relación e informes de la colonia hasta el siglo XIX. Estas obras fundaron una nueva historia del desagüe de la Ciudad de México y fueron subsidiadas por el erario público, porque fungen como elementos legitimadores.

En términos generales, las historias del desagüe que se escribieron como obras legitimadoras, son la principal fuente de análisis de cualquier estudio sobre la historiografía el desagüe, ya que el presupuesto para su elaboración, permitió que los estudios que los sustentan hayan sido profundos y de larga investigación. De hecho, la fuerza de sus propuestas surge de la extraordinaria compilación de documentos en archivos de todo el mundo, trabajos que renovaron la reflexión en torno a las obras hidráulicas en México, y que se convirtieron en el promotor más fuerte de estudios y hallazgos nuevos sobre las obras y sus fuentes históricas.

²² Luis E. Bracamontes, *Op. Cit.*, p. 9.

Algunas obras que se publican después y que se apoyan básicamente en las publicaciones legitimadoras son: de Diego G. López Rosado, *Los Servicios Públicos de la Ciudad de México*, Francisco González de Cosío, *Historia de las obras públicas en México* de Roberto Llanas Fernández, *Evolución de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental en México*, de Patricia Romero Lankao, *Historia de las obras de abastecimiento de agua y drenaje de la Ciudad de México y de sus impacto socioambiental*, Secretaría de Recursos Hidráulicos, *Estudio del desagüe del Valle de México*, y decenas de artículos como el de Enzo Levi, “Historia del desagüe del Valle de México” en *Ingeniería Hidráulica en México* y el de Fernando Mendizábal , “Breve reseña histórica de los principales problemas hidráulicos y sus derivados, que han tenido que resolverse para hacer habitable la Ciudad de México”, en *Irrigación en México*, por mencionar sólo algunos que constituyen la amplia historiografía del desagüe, pero que continúan el esquema de entender las obras hidráulicas del pasado como intentos de un “sistema mejor”, el cual sólo se alcanzaría gracias al avance tecnológico y científico del siglo XX. Incluso, Jorge Gurría Lacroix en *El desagüe del Valle de México durante la época novohispano* y Carlos Luqui, José Rojas y Francisco de la Maza en *Apuntes para la historia de los aprovechamientos hidráulicos en México*, publicaron en sus obras los numerosos errores que se cometieron en las obras hidráulicas; es decir, siguieron reproduciendo el esquema de comparación de obras y explicando las fallas de los sistemas anteriores, por diversa cuestiones como medidas, instrumentos de medición, tecnologías, conocimientos, etc. Incluso, en las voluminosas publicaciones sobre obras hidráulicas en América, como en *Historia urbana de Iberoamérica y Ingeniería española en Ultramar [siglos XVI - XIX]*, de

Ignacio González Tascón, encontramos esquemas muy similares de comparación y homologación, sólo que de toda América.

1.4 El artilugio historiográfico

La revisión historiográfica y las fuentes documentales al respecto me permitieron observar que la construcción de la figura de Enrico Martínez como personaje histórico, lo condenaba a dos cosas: lo reducen a ser el director del desagüe e inaugurar disciplinas y saberes sin ser ésta su intención y, atrapado en estas biografías, se sacrificó el resto de sus prácticas, oficios y obras a una sola actividad, la dirección del desagüe.

Después de conocer las diferentes relaciones que se escribieron sobre el desagüe en la época colonial, es posible entender el contexto de Enrico y tener pistas de los acontecimientos y las diferencias que hubo en su época. De alguna manera, el desagüe como artificio de Enrico fue duramente criticado, antes, durante y después de su construcción. Esto nos permite ver que las discusiones y las diferentes audiencias fueron determinantes, lo que convierte al proyecto de Enrico en uno de siete que se presentaron.

Los acontecimientos entre 1609 y 1636, también nos permiten entender que el desagüe tuvo infinidad de problemas, enemigos y consecuencias desastrosas como el encarcelamiento de Enrico. Lo que supone que el tan alabado desagüe, que en el siglo XIX se describió, no tuvo la misma suerte en las descripciones de

su tiempo, ni fue la mejor idea, ni fue tan funcional ni tan brillante como se presentan en las historiografías del siglo XIX y XX²³.

Otro proceso histórico hasta ahora no descrito en las historias del desagüe, es cómo construyó Enrico Martínez el desagüe. A pesar de que en los diferentes apéndices de las obras monumentales del siglo XX se publicaron las cartas de relación de Enrico y sus memorias, son muy pocos los autores que han volteado la mirada a la complejidad que requirió la construcción del desagüe; por ejemplo, la gran cantidad de agua que salió durante la excavación de Zumpango y Nochistongo, que fue resuelta abandonando la profundidad que planteaba el proyecto y planteando una solución alternativa; en la historiografía del desagüe esto se señala como un fatídico “error histórico”, señalamiento que comenzó con unos de los argumentos donde Alonso de Arias informa al virrey García Guerra en 1611, que la obra no funciona porque está mal calculado el nivel²⁴.

Otra continuidad en la historiografía es clasificar de Enrico Martínez como ingeniero, título que no tenía y que en su horizonte cultural pertenecía a otro saber y disciplina. Franciso de la Maza, su biógrafo más importante y autor de la obra *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de la Nueva España*, no rompió esta inercia de pensar a Martínez en distintos papeles y momentos, y le asigna el mismo papel del maestro del desagüe, que se lee en la reseña histórica de 1902. Por ejemplo, se habla de él como cosmógrafo, impresor, matemático, historiador, médico, ingeniero, arquitecto e intérprete, como si cada oficio lo hiciera una

²³ AGI, *Op. Cit.*, México, 328. María Monroy, *Op. Cit.* Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.* Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit.*

²⁴ “Relación Universal de Alonso Arias...”, en Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 16

persona diferente, sin tomar en cuenta que una práctica le permitía realizar actividades de otra; por ejemplo, los conocimientos en cosmografía que le permiten diseñar el proyecto de desagüe y ser el maestro arquitecto de su propia obra. De este modo, no existe obra alguna que haya intentado ligar sus conocimientos y explique la relación entre oficios y prácticas.

Así, acuñado el término en el siglo XIX de “primer ingeniero”, Enrico es un personaje atrapado por las tradiciones historiográficas del desagüe, que lo han convertido en un personaje que inaugura disciplinas y saberes, y legitima políticas y avances tecnológicos, cuando en sus cartas se puede leer que son otros sus intereses y problemas.

Las tradiciones historiográficas del desagüe le han asignado a Enrico Martínez papeles históricos poco creíbles, incluso algunos hasta imposibles o contradictorios. Al igual que lo han hecho con su artificio. La obra del desagüe de 1607 tiene sólo una relación con todas las demás: busca una solución a la anegación de la ciudad. Pero su concepción, sus cálculos, la solución que plantea y el razonamiento sobre el control del agua que tiene el proyecto son completamente distintos a todo proyecto anterior y posterior.

Son estas atribuciones históricas de la figura de Enrico Martínez y su proyecto lo que llamo un artificio historiográfico, determinación histórica del papel histórico del personaje y su obra, que funcionan para legitimar ciertos intereses, pero que desvanecen el contexto y la lectura profunda de los mismos, resultando de ello ciertos “mitos”. En la historiografía del desagüe es común observar cómo los

sistemas de control de agua, que van desde la época prehispánica hasta la actualidad, se describen como una historia continua que diluye la historicidad de cada sistema, anulando sus particularidades e insertando a personajes, épocas, problemáticas y culturas en una narración monotemática, donde las medidas y los cálculos se convierten a un sistema estandarizado, se comparan sistemas y se hacen juicios de valoración para corregir lo que califica como errores o intentos fallidos. Historias que concluyen en una problemática presente y se desinteresan por romper la inercia; es decir, el artilugio historiográfico.

Aunque podemos localizar hacia el final siglo XX, historias que rompen el artilugio historiográfico y proponen otros análisis, como la obra ya citada de Perló Cohen, que nos habla del paradigma del desagüe porfiriano, las obras de Ángel Palerm, *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México y Agricultura y Sociedad en Mesoamérica*, las publicaciones coordinadas por Teresa Rojas Rabiela como *Cultura Hidráulica y Simbolismo Mesoamericano del Agua en el México Prehispánico* y *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el Valle de México*, entre otras publicaciones y artículos nacionales y extranjeros²⁵.

²⁵ José Sala, "El agua en la problemática científica de las primeras metrópolis coloniales hispanoamericanas", *Revista de Indias*. Louisa Schell Hoberman, "Technological Change in Traditional Society: The Case of the Desagüe in Colonial Mexico", en *Technology and Culture*. Richard Boyer, *La Gran Inundación. Vida y sociedad en la ciudad de México (1629 - 1638)*, y "Mexico in the Seventeenth Century: Transition of a Colonial Society", en *Hispanic American Historical Review*. David J Fox, "Man-Water Relationships in Metropolitan Mexico", en *Geographical Review*. Jacinta Palerm y Carlos Chaire, "Medidas Antiguas de Agua", en *Relaciones*. Emma Pérez, *Ciudad en Peligro: probanza sobre el desagüe general de la Ciudad de México. 1556*. Enrique Delgado López, *Cultura y naturaleza: textos novohispanos como fuentes para el estudio de historia ambiental, siglos XVI-XVIII*. Estas obras son sólo algunas propuestas de estudio para abordar las obras hidráulicas en el periodo colonial.

Entre estos esfuerzos que intentan evitar el artilugio historiográfico y a cambio nos proponen una nueva mirada entorno a las obras hidráulicas en la Cuenca Central de México, podemos insertar la presente tesis, que a continuación propone una forma en la que se podrían conciliar los oficios y las prácticas de Enrico Martínez en una sola biografía, que no siendo el objetivo de la tesis, propone la forma para abordarse en un futuro y así, romper los fuertes esquemas que impuso la historiografía del siglo XX.

1.5 Propuesta biográfica sobre Enrico Martínez

De forma sintética, daré una respuesta al artilugio historiográfico, en tanto sea esta una forma de invitar al lector a hacer una reflexión sobre la historiografía del desagüe y sus personajes.

El principal biógrafo de Enrico Martínez ha sido Francisco de la Maza, con la obra *Enrico Martínez. Cosmógrafo e impresor de la Nueva España*. Esta obra intenta recabar toda la información hallada sobre la vida de Enrico, es la revisión más completa de un número considerable de documentos dispersos sobre este personaje.

Sabemos que Enrico Martínez llegó a la Nueva España como cosmógrafo real, labor que realizará hasta avanzada su edad, este título lo recibían regularmente personas que tenían conocimientos en matemáticas, estudios que él realizó en España, posteriormente en Francia, titulándose en el reino de Polonia, según afirma Francisco de la Maza con base en la propia obra de Enrico Martínez, *Reportorio de los tiempos*, y en la obra *Historia Antigua de México* de Francisco

Clavijero. Regresó a España a estudiar los archivos del monasterio benedictino de Oña, en el reino de Castilla. Se embarcó rumbo a las Indias en el año de 1589, junto con su amigo y protector el virrey don Luis de Velasco, y Juan Ruiz de Alarcón, famoso literato, dramaturgo y gran amigo también²⁶.

La función de Enrico como cosmógrafo real se inserta dentro del complejo proceso a través del cual, la corona española implementó diversos mecanismos para la gobernar y ordenar sus nuevos territorios sometidos, durante la segunda mitad del siglo XVI. Este periodo, que también pretendía consolidar al imperio, requería del conocimiento de la geografía y de las poblaciones que habitaban los reinos, por lo que se crearon instituciones afines de estos objetivos, siendo el ejemplo más representativo el desarrollo de la cosmografía española que debía²⁷:

Dar cuenta al Consejo de Indias de Sevilla “de las tierras y provincias, viajes y derrotas que han de llevar a nuestros galeones, flotas, armadas y navíos que van y vienen y que nuestro Consejo sea buena informado de todo lo que cerca de ellos se le ofreciere y que haya quien lo pueda enseñar a nuestros vasallos y naturales de nuestros reinos [...] Debería el cosmógrafo, además, averiguar los eclipses y movimientos de los astros, tomar las longitudes y latitudes de las tierras, ciudades,

²⁶ Francisco de la Maza, *Op. Cit.*, p. 20 y 21. Cabe mencionar que no sabemos qué edición del *Reportorio de los tiempos* revisó de la Maza, ya que en la edición que publicó el CONACULTA en 1984, no se encuentra la afirmación del propio Enrico Martínez de haberse graduado en Polonia. De hecho, cuando de la Maza reseña sus viajes y estudios de archivo, no menciona ninguna fuente, lo que hace suponer que lo encontró en un archivo en el Archivo General de Indias, que constituye la principal fuente histórica de esta biografía.

²⁷ La cosmografía española es ampliamente estudiada actualmente en la península ibérica. Uno de los estudio más sintéticos para explicar este fenómenos histórico es el artículo de Antonio Sánchez, “La institucionalización de la cosmografía americana: la casa de la contratación de Sevilla, el Real y Supremo Consejo de Indias y la Academia de Matemáticas de Felipe II”, en *Revista de Indias*. Otro estudio es abordado por José López Piñeiro en *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, enfocado a otros rubros de la cosmografía.

pueblos, ríos y montañas de las vastas posesiones del rey de España y asentar todas sus conclusiones en el “libro de las descripciones”²⁸.

Es así como se crearon cuerpos de cosmógrafos y cronistas de Indias en el siglo XVI, entre los cuales viaja Enrico, con el claro objetivo de ampliar el reconocimiento de los reinos de la Nueva España para su gobernanza.

Como cosmógrafo Martínez elaboró 32 mapas de la costa y puertos descubiertos por Sebastián Viscaíno²⁹, un mapa de Nuevo México³⁰, el plano en el que representó su proyecto, cartas dirigidas al rey sobre ventajas y prejuicios de los territorios, un *Reportorio de los tiempos e historia de la Nueva España*, y otras obras de las que sólo tenemos referencias secundarias³¹. Conocedor de diversas ciencias y artes de su tiempo, escribe Francisco de la Maza:

Seguramente que fueron suyos esos astrolabios de bronce y de madera y una esfera celeste con su pie y arco de bronce, dos globos, uno terrestre y otro celeste y cuatro compases, tres de bronce y otro de acero y una piedra imán de tres libras que aparecen en la testamentaría de su hijo Juan Ruiz³² [...]

²⁸ “Recopilación de Leyes de los Reynos de las Indias”, en Francisco de la Maza, *Op. Cit.*, p. 320. Tomo I.

²⁹ “32 croquis o mapas de la costa y puertos descubiertos por Sebastián Vizcaíno desde el Puerto de San Blas al Cabo de Mendocino. Por Enrico Martínez; copiados del original, México, 19 de noviembre de 1603. *Diario de navegación al puerto de Acapulco 1602 – 1603*, AGI, Mapas y Plano, Libros-Manuscritos, 40.

³⁰ Este mapa lo realizó para Cristóbal de Oñate, gobernador de la Nueva Galicia en los periodos de 1536-1537; 1538; 1540-1544. Francisco de la Maza, *Op. Cit.*, y New Mexico Humanities Council, *Atlas of Historic New Mexico Maps*, http://atlas.nmhum.org/atlas.php?gmap=29#map_about (26/01/2011), Miguel León Portilla, *Cartografía y crónicas de la antigua California*.

³¹ El plano del desagüe de Enrico Martínez se puede localizar en originales, en dos lugares, en el AGN con fecha de 1609 y en el AGI con fecha de 1608. Más, el facsímil del plano que el DDF publicó en el cuarto volumen de *Memoria de las obras... Op. Cit.*, es de excelente calidad y el Archivo Histórico del Agua lo tiene en formato digital de alta resolución, accesible para el público.

³² Francisco de la Maza, *Op. Cit.*, p. 24

Lector aficionado y con un gran interés en la historia mesoamericana narrada por los cronistas del XVI, Enrico Martínez fundó en la capital de la Nueva España una imprenta en la que se publicaron más de setenta títulos, afirma su principal bibliógrafo Francisco González de Cossío, dentro de una tradición que hereda a su hijo Juan Ruiz, según indica el testamento de Martínez³³.

Sobre la vida de Enrico Martínez, entre su arribo a la Nueva España y la ejecución de la obra del desagüe, no tenemos muchos datos y fuentes; publicó en 1604 la obra *Reportorio de los tiempos e historia natural de esta Nueva España*, donde manifiesta que está próximo a publicar otro libro sobre medicina, del cual se desconoce su publicación, aunque hay citas en el siglo XVII que refieren a una obra de medicina donde figura Enrico Martínez como autor, causando una confusión, ya que no sabemos si se refieren al reportorio, donde aborda temas de salud y medicina en el tercer y cuarto libro, o citan un libro propiamente sobre medicina³⁴. Y por último, sabemos poco sobre un *Tratado de Agricultura*, que al parecer, tampoco vio la luz en la imprenta, dadas las tareas que comenzó a realizar para las obras hidráulicas, en 1607.

El reportorio constituye la obra escrita más importante que conocemos de Enrico Martínez, cuenta con la licencia del Santo Oficio, cinco tratados y una relación final. Esta obra, mal calificada por su biógrafo Francisco de la Maza como un compilado de las historias de cronistas, en realidad nos acerca al pensamiento y

³³ En el “Apéndice” de la obra de Francisco de la Maza, *Op. Cit.*, la bibliografía tipográfica de Enrico es de 34 impresos; mas, en el “Apéndice bibliográfico”, del facsímil que hace el CONACULTA del, *Reportorio... Op. Cit.*, Francisco González de Cossío muestra 72 títulos impresos por Enrico Martínez, siendo este el último número que se tiene actualizado.

³⁴ Francisco de la Maza cree que pueda tratarse de un *Tratado de Fisionomía*, aunque hay dudas al respecto, Francisco González tampoco ha encontrado el texto. Francisco de la Maza, *Op. Cit.*, p. 92

conocimientos de Enrico Martínez, destacando en los dos primeros capítulos la astrología y astronomía, con las cuales da cuenta del tiempo y el espacio a través de diversos instrumentos de medición y predicción, donde es clara su concepción de la Tierra, el Universo y la influencia entre los espacios terrestres y los cuerpos celestes. Los siguientes capítulos tratan sobre la historia y la “naturaleza” de los nuevos reinos, incluyendo sus pobladores, colonizadores, diferencias con el viejo continente y la enfermedad. En esta sección podemos hallar la relación que hay entre el medio y los seres humanos, al tiempo que entre el microcosmos y al macrocosmos, que Marcelo Ramírez sintetiza y propone entender de esta forma:

En la interpretación de la larga tradición grecolatina que llega al siglo XVI, el cerebro es pues el “asiento del ánimo racional”. Desde esta perspectiva, el alma es la esencia que depende, no obstante su condición trascendente, de la materia orgánica que anima. Por lo tanto, para el pensamiento aristotélico e hipocrático fue posible establecer principios, por llamarles así, *metageográficos*; es decir, que se preocuparon por elaborar arquetipos geográficos (montaña, llanura, valle, mar, litoral, región tropical, región templada, región fría) de los que hicieron derivar no sólo una condición física, sino incluso una condición moral y un destino para los individuos y los pueblos; al menos para los casos en que el hombre depende de la naturaleza porque no logra transformarla ni convertirla en civilización³⁵.

Le *Reportorio* fue la obra escrita más importante de impacto de Enrico Martínez, nos describe su amplio conocimiento en cosmografía, y sobre todo, la relación que manifiesta sobre diversos saberes, los cuales parecen comunes y de cierta

³⁵ Marcelo Ramírez, “Microcosmos: el hombre del nuevo mundo y la tradición grecolatina”, en Instituto de Investigaciones Históricas, *Estudios de Historia Novohispana*, p. 27. En este estudio Marcelo deja claro otra de las virtudes y saberes de Enrico Martínez, la medicina.

forma necesarios entre sí, en una época renacentista donde se desarrolla prodigiosamente la ciencia del imperio español, impulsada fuertemente por la riqueza de las colonias y el afán por el control y conocimientos de los territorios *Plus Ultra*. Aunado a ello, Enrico Martínez también intervino como intérprete del Santo Oficio en algunos juicios.

Es por ello que, a pesar de que aún falta conocer algunos elementos y pasajes sobre su vida, la información recabada nos permite tener un panorama general del hombre que era Enrico Martínez, dentro del horizonte cultural novohispano de la segunda mitad del siglo XVI. Era un cosmógrafo quien, aparte de conocer las matemáticas y la geometría, también conocía las artes relacionadas a ellas como la arquitectura, la ingeniería y la agrimensura.

Además, si conocía diversas lenguas y tenía un claro acercamiento a la literatura, de acuerdo a los oficios como impresor e intérprete, seguramente también conocía un sinfín de obras sobre ciencia, arte y saberes locales, sobre todo, las crónicas del siglo XVI que son la base de su historia de la Nueva España. Desde esta perspectiva, Enrico Martínez era un hombre erudito en su contexto, como afirma Francisco de la Maza, “un gran conocedor de todo”.

Entre lo anterior, no debe resultarnos extraño que conociera las artes mecánicas y las ciencias de la construcción, y gracias al acercamiento que guardaba con el virrey Luis de Velasco, en 1607 fue designado maestro para la reparación de las

obras de defensa que tenía la ciudad contra las inundaciones, reparaciones al viejo sistema hidráulico mesoamericano, sistema e historia que no desconocía³⁶.

Salí de aquesta Ciudad, á quatro de Julio del anno pasado de seiscientos y siete [...] para Reparar la calzada de san xpoval ecatepeg, por averse rroto la puente en ella y llebandose de la una parte de la otra ochocientas varas de calzada [...] Todo lo que se hizo en piedra, para la permanencia y fortaleza que Requería³⁷

Las reparaciones se hicieron prácticamente sobre las obras hidráulicas alrededor de la ciudad, y que intervenían la laguna de Texcoco: la calzada y puente de San Cristóbal Ecatepec³⁸, la calzada Tepeyac que fijaba el límite entre la laguna de Tepeyac y la Laguna de México³⁹, lo cual incluía la reparación de la entrada de la calzada de Guadalupe “por estar tanbaja como estaba desde la puente del tizintlal asi á santana”, la calzada de Mexicalzingo “donde se repressan las aguas de las vertientes de las serranias de chalco y Rios”, la “entrada de San anton” (San Antonio)⁴⁰, la calzada México-Tacuba⁴¹ y la calzada que “atrabiessa á

³⁶ En el cuarto capítulo de la tesis explico más sobre el conocimiento que tiene Enrico Martínez del antiguo sistema mesoamericano. De todos modos, queda manifiesto este conocimiento en el tercer libro del *Reportorio... Op. Cit.*

³⁷ Enrico Martínez, “Relación de las obras y rreparos que se han hecho en las calçadas y albarradas de las Ciudad de México”, Apéndice, JDD, *Op. Cit.*

³⁸ “I assi fue menester lebanar toda ella de piedra, en longitud de quatro mil y ciento y ochenta y cinco baras, y de latitud tiene en principio de ella que es en el pueblo de san xpoval ecatepeg beinte y quatro baras, I de zepa ó cimientto tiene treinta, por lo que ensancha y estienden los taluces para su fortaleza [...]”, Enrico Martínez, “Relación...”, JDD, *Op. Cit.*

³⁹ En el año de 1604 ya se habían hecho reparaciones sobre estas obras, como se observa en la cita que hace Ignacio Rubio Mañé del primer libro del padre Cavo: “a la calzada de Guadalupe asistió como superintendente el célebre [fray Juan de] Torquemada y a la otra fray Gerónimo Zárate. Con la solicitud de estos dos religiosos franciscanos, que eran insignes en virtud y pericia de la lengua mexicana, y que premiado a los diligentes excitaban a los perezosos, la de Guadalupe se acabó después de cinco meses de diario trabajo de mil y quinientos indios a dos mil mexicanos”. Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit.*, p. 18. Torquemada también intervendrá en las obras de reparación de la entrada de San Antonio y la de Chapultepec, la cual, parece, llegaba hasta el bosque.

⁴⁰ Es posible que cuando Enrico escribe que ésta tuvo que “aderesasse por están tan mala”, haya tenido que re-construirla, porque era un paso a la ciudad que no es considerado “calzada” por sus

chapultepeque de la de tacuba”, serrándose en ella los puentes por donde bajaban las aguas de los Remedios (río de) y de Tacuba (sólo en temporadas de lluvias).

De esta forma, la figura de Enrico puede recibir bien los galardones “como hombre de ciencia, historiador y tipógrafo”, aunque, lo que nos interesa destacar es la trayectoria que le permitió entender las causas naturales de las inundaciones, aprovechar su prestigio y apoyo social, y tener los conocimientos en artes y ciencias, para proponer un proyecto capaz de ganar la batalla contra el agua y sus efectos sobre la ciudad.

Esto nos demuestra la capacidad que tenía que tenía Enrico Martínez para estar seguro de la funcionalidad y complejidad que envolvía su proyecto, ya que, como veremos más adelante, el desagüe requería conocimientos literarios y una amplia experiencia y pericia para lograr un artificio capaz de someter la fuerza de las aguas del norte, expulsarlas y controlar los niveles de la laguna... y para todo ello, era necesario construir una teoría sólida y convincente, y un gran proyecto viable, funcional y costeable.

dimensiones y su cercanía con el islote artificial, pero de suma importancia su reparación como punto estratégico para el abastecimiento. Probablemente por ahí transitaban los productos que provenían de las fértiles zonas alrededor de Tacubaya y Mixcoac

⁴¹ La descripción de esta calzada o camino, la describe Enrico Martínez de la siguiente forma: “la entrada de Tacuba muy mala, que fué menester levantarla en muchas partes á bara y á más, porque también atollaban los cavallos y gentes que por allí querían entrar y salir”, Enrico Martínez, “Relación”..., JDD, *Op. Cit.* p. 5

Capítulo 2. Argumentos y razones naturales en torno al fenómeno de las inundaciones. Origen del paradigma del desagüe novohispano

Todos nuestros razonamientos acerca de los hechos son de la misma naturaleza. Y en ellos se supone constantemente que hay una conexión entre el hecho presente y el que se infiere de él [...] encontraremos que están fundados en la relación causa-efecto, y que esta relación es próxima o remota, directa o colateral.

David Hume, *Investigación sobre el conocimiento humano*, p. 59

En la historiografía del desagüe con frecuencia se narra bajo un mismo plano la historicidad de todas las obras hidráulicas, ejecutadas en las cuencas del centro de México, estas narraciones platónicas le atribuyen a Enrico Martínez la naturaleza de un héroe nacional, de un personaje mítico de intachable personalidad y carácter, genialidad y espíritu inquebrantable, quien materializó los deseos de la sociedad mexicana, en este caso, de la sociedad novohispana.

Sin embargo, las historias del desagüe que siguen este patrón tienen un problema, cuando se analizan de cerca los proyectos para evitar las inundaciones, a pesar de la poca información que tenemos de ellos, encontramos que dicha historicidad falsea en dos puntos, por un lado, los proyectos no presentan el mismo patrón de obra, y por otro, los proyectos difieren en su justificación.

Estos dos puntos me motivaron a una revisión que permita entender la lógica de cada proyecto. En este capítulo se revisan los proyectos y las razones que sus autores sostienen, razones con las que pretendían demostrar efectividad y funcionalidad en la obra que proponían. También, observaremos que cada proyecto es diferente por su diseño y justificación, aunque, en general, en el

razonamiento novohispano impera una mezcla de la cosmovisión del mundo aristotélico, y la observación y reconstrucción del pasado mesoamericano.

2.1 Los proyectos del siglo XVI

El norteamericano Richard Boyer concluye en su obra *La Gran Inundación*, donde aborda la inundación de la ciudad de México en 1629, que gracias a que el pensamiento colonial giraba en torno a una clara “visión teológica” del mundo y dentro de un orden natural supeditado a las leyes y designios de Dios⁴², reflejo de la gran influencia religiosa en todos los ámbitos de la vida novohispana, las inundaciones provocaron inusitados y extraordinarios actos de fe en los que se depositaba en cada oración y procesión, la esperanza de que las aguas menguaran. Y cita a Juan de Torquemada como una referencia para explicar cuáles fueron las creencias sobre la naturaleza de la Laguna de México y la constante lucha de las órdenes religiosas por salvar una tierra condenada por los pecados de idolatría.

En este escenario, es cierto que Torquemada escribe sobre las inundaciones que éstas eran el ejemplo más claro de la ira de Dios sobre los habitantes de la isla, por su falta de fe y prácticas de idolatría que aún se veía en algunos pueblos. Pensamiento que se sobrepone a una explicación histórica que concernía al episodio del diluvio universal, según la historia bíblica, y que explica el origen natural de la laguna de México bajo esta teología del universo cristiano.

⁴² Richard Boyer, *La Gran Inundación. Vida y sociedad en la ciudad de México (1629 - 1638)*, p. 135 – 149.

Qué haya sido la razón de haberse ido disminuyendo estas aguas en su principio, no la sabré dar. Porque no hallarnos escrito que tuviesen algún fundamento; si ya no es que así como las aguas de el Diluvio (después de haber castigado Dios a los hombres con ellas) fueron luego disminuyendo en señal de paz y de merced que Dios hacía al mundo: así, ni más ni menos, habiendo hecho un tan gran castigo en esta gente Idolatra, satisfaciendo con él muchos pecados que contra su majestad se habían cometido, muriendo en la conquista la mayor parte de la gente en señal de el aplaco de su ira, con la entrada de su fe y evangelio, quiso dar señal en la diminución de estas aguas⁴³.

Sin embargo, la conclusión de Boyer omite que el propio Torquemada recula al terminar el párrafo de esta página y argumenta que esto “es una creencia”, una idea que pertenece a las cosas espirituales y no a la fuerza de la historia⁴⁴. Ante ello, argumenta que es otra la causa que él cree sea la diferencia del estado de la laguna, entre el tiempo de la Gentilidad y el periodo en el que los españoles colonizaron “estas tierras de la Nueva España”:

Pero dejada esta razón (que más toca a las cosas espirituales que a la fuerza de la historia) digo, que la que yo alcanzo y hallo que puede haber sido, es haberla desangrado de estos' arroyos y ríos (que como venas en un cuerpo que con su sangre 10 sustentan y fomentan, así las sustentaban y fomentaban) habiéndolos todos sacado de sus madres para regar con ellos muchas tierras que de presente se siembran de trigo y' para otras cosas de el servicio de haciendas; y ésta es la razón porque faltan sus aguas en tiempo de verano y seca; y por ésta misma razón

⁴³Instituto de Investigaciones Históricas, *De los veinte y un rituales y monarquía indiana compuesto por fray Juan de Torquemada de la Provincia de el Santo Evangelio en Nueva España*, México, UNAM – IHH, p. 422. Volumen I, Libro III, Cap. XXVIII.

⁴⁴*Ibíd*, p. 422

menguan las de la laguna y se seca en grandísima distancia; y las acequias, que son de agua dulce, vienen a quedar, en lo interior de la ciudad, casi secas; y las de fuera, en muy gran parte menguadas⁴⁵.

En este sentido, Boyer tiene razón al ligar las numerosas ceremonias de carácter religioso con las inundaciones, ya que las ceremonias tenían como objeto conseguir el favor divino que hiciera menguar el agua de la ciudad. Aunque, cabe mencionar, las ceremonias religiosas precedían todo acto público en la Nueva España, lo cual era motivo de una activa y gran participación de los diferentes cuerpos religiosos que se establecieron en el reino.

Desde esta perspectiva, es cierto que los periodos de crisis ocasionados por las inundaciones causaban serios problemas y miedo entre la población, la cual hacía actos de fe con la esperanza de encontrar en sus peticiones el favor de una fuerza divina que lograra cesar las catástrofes. En este sentido, podemos afirmar que es claro el mundo teológico en el que está sumergida la cultura novohispana.

Pero, el fenómeno de las inundaciones no se reducía sólo a los actos de fe, su estudio también se hizo desde otras perspectivas, como observaciones de las regiones naturales e inferencias de causa – efecto. Además, si bien es cierto que la cultura novohispana tiene este rasgo de estar fuertemente influenciada por la religión católica, también es cierto que las autoridades y los pobladores buscaron soluciones dentro del orden terrestre, más allá de los actos de fe. En este sentido, Richard Boyer sobre dimensiona su conclusión, al igual que otros autores como Francisco de la Maza y Jorge Gurría Lacroix. Encontraremos en la cultura

⁴⁵ *Ibíd.*

novohispana explicaciones sobre las inundaciones, a partir de argumentos empíricos e históricos, los primeros por observación y los segundos con base en el estudio histórico de las culturas mesoamericanas.

De esta forma, presentamos una línea de estos razonamientos que intentan responder al cuestionamiento sobre: ¿cuáles son las causas naturales que hacen que el agua de la laguna de México aumente y se inunde la ciudad de México?

La respuesta a esta pregunta fue el eje para el diseño de los proyectos que pretendían evitar las inundaciones, de ello dependía la solución al problema; ya que hallando el origen, se podía plantear una alternativa para evitarlo, controlarlo o destruirlo. En este sentido, observaremos las causas naturales que justifican los proyectos y el control que proponen sobre ciertas fuerzas naturales; por ejemplo, las lluvias resultan ser un fenómeno inevitable, y por lo tanto, fueron un elemento citado en todos los argumentos, a diferencia del papel que tienen las corrientes de los ríos, que ser cuerpos manipulables, se convirtieron en el principal objetivo de los proyectos y la razón por la que difieren.

El primer proyecto que se presentó al Cabildo de la Ciudad de México, y del que tenemos registro, fue el de un poblador llamado Francisco Gudiel. Su proyecto data de 1555, año en el que la ciudad padeció una gran inundación⁴⁶.

Al principio del documento, Francisco Gudiel justifica que las lluvias son una de las causas por las cuales la ciudad está anegada; pero, argumenta que éstas han cesado y que el agua no disminuye. Escribe entonces, que la mayor causa son los

⁴⁶ Francisco Gudiel, “Memorial”, en SOP, *Op. Cit.* Vol. IV

ríos y manantiales de todas partes que desembocan en la laguna, trayendo consigo toda el agua sin que se pueda controlar su entrada. Justifica su proyecto presentándose a sí mismo, como alguien que “teniendo alguna inteligencia de aguas y del peso de ellas, y de acequias para traer agua, y asimismo para desaguarlas, y como hombre antiguo en estas tierras y que tengo noticia de ella, y especialmente de la cercanías de ella”, puede encontrar una solución plausible que salve a la ciudad.

En la búsqueda para entender “de donde viene el daño”, Francisco Gudiel argumenta que ha recorrido cada río y fuente que entra en la laguna, perimiéndole entender el mal, y concluye: “ante la razón que daré según que de yuso [sic] será contenido, me parece que mediante Dios Nuestro Señor se podrá hacer muy conveniente remedio para remediar esta ciudad y desaguar las lagunas”, lo más óptimo es evitar que tanta agua entre a la laguna.

Después de esto, presenta un proyecto con 10 puntos. En el primero hace evidente la necesidad de un proyecto ante el estado de la ciudad inundada, en el segundo defiende un principio que nos refleja el dinamismo de la ciudad, “es muy necesario que ni sobren aguas ni tampoco que falten”, defendiendo la necesidad que tienen de agua ejidos, pastizales, sementeras, acequias (para el comercio) y molinos. Además, advierte que cuando el agua mengua en tiempos de secas “suele engendrar pestilencia”, mostrándonos que es un mal que también aquejado a la ciudad. En el tercero reitera que la causa del aumento del nivel de la laguna es por la fuerza y aumento de agua que provocan los manantiales a la

laguna, y no las lluvias, aunque agrega una causa nueva: “podrían suceder aires y con su fuerza podrían meter en esta ciudad las aguas” también⁴⁷.

En el cuarto punto enumera los principales ríos que depositan su corriente en la laguna: Cuautitlán, Tepozotlán, Tenayuca y Tacuba; aunque dice, son muchos arroyos más los que entran junto con ellos. Con esta explicación expone su argumento central, la causa principal de las inundaciones es la entrada del agua de estos ríos y arroyos, por lo cual propone, hay que “darles salida y desagadero que puedan ir a otras partes y desagadero largo a donde puedan tener bastantes corriente y sin daño”⁴⁸. En el quinto punto critica las albardas que existen como sistema de “poca resistencia”, por lo que hay que resolver “la causa primitiva”⁴⁹.

En el sexto punto escribe que el más caudaloso es el río Cuautitlán, y por ello debe desaguarse primeramente, argumentando que “desaguándose a otra parte secando la causa cesará el efecto”. En el séptimo punto describe su proyecto, un desagadero seguro del río Cuautitlán que será de “dos leguas y de una acequia de 60 pies de ancho, y que esta acequia vaya a parar a ciertas quebradas de Huehuetoca, y de ahí no ha menester más acequia, porque tiene muy gran caída para ir a parar al río de Tepexeque, (Tepeji)”, río caudaloso que va hacia el mar. Sobre su construcción pide lo que cree necesario según sus cálculos, se abrirá la acequia por “tierras muertas”, por tierra de tepetate y se romperá piedra sólo para la caída de agua. Pide cien mil indios para que trabajen en tiempo de secas. La

⁴⁷ *Ibíd*, p. 15 y 16.

⁴⁸ No hemos determinado porque dice “sin daño”, no sabemos si se refiera con daño algún pueblo o pueblos en general que puedan ser afectados con el cambio de corrientes y niveles de agua; aunque, este punto es posible al leer la preocupación que manifiesta, a lo largo de su texto, sobre la necesidad de agua que tienen ciertas personas y poblados.

⁴⁹ Francisco Gudiel, *Op. Cit.*, p. 16 y 17.

acequia que propone va desde el río San Cristóbal al desagadero que propone en Huehuetoca y de ahí a Cuautitlán, hasta Tepexeque⁵⁰.

En los puntos ocho y nueve manifiesta la creencia de que son los ríos del norte los que provocan las inundaciones, es por ello que el desagadero será capaz de evitar, también, que el agua que estos echan sobre la laguna sea controlada. Y sobre el río de Tacuba de Nuestra Señora de los Remedios, propone que se desvíe hacia unos cerros, sin decir cuáles⁵¹.

Por último, en el punto diez, reitera su interés para que “no falte el agua necesaria en las lagunas y acequias de esta ciudad” y para ello, propone un sistema de compuertas colocadas en el desagadero que se construirá en el río San Cristóbal; es decir, al principio de la acequia que está proponiendo. Además, “con las dichas acequias y desagaderos podrán desde esta ciudad ir a Huehuetoca canoas y bergantines que podrían proveer de cal y de muy buena piedra blanca y leña y maíz y bastimentos”⁵².

Ignacio Rubio Mañé escribe en el cuarto volumen de *El Virreinato*, que el proyecto de Gudiel se presentó en noviembre, momento en el que se debatían en el cabildo los posibles remedios para las inundaciones. En este contexto, el virrey de la Nueva España, Luis de Velasco, recibió en octubre de 1555 una “pintura hecha por los indios en que está esta ciudad figurada con la laguna que está junto a esta ciudad, ríos de agua y acequias de aguas que entran en esta ciudad”, junto con extensos informes al respecto. Claramente, este es un proceso de reconocimiento

⁵⁰ *Ibíd.*, p. 17.

⁵¹ *Ibíd.*, p. 18.

⁵² *Ibíd.*, p. 18 y 19.

del entorno y su naturaleza, y es evidente que las autoridades estaban buscando causas y remedios, había que comprender qué provocaba las inundaciones y a partir de eso generar un sistema para evitarlas.

El proyecto de Francisco Gudiel fue desechado por falta de recursos, aunque Ignacio Rubio Mañé también señala que no hubo disposición “de los munícipes”, lo que orilló al entonces virrey Luis de Velasco a dirigir él mismo las obras para evitar las inundaciones. Se reconstruyeron los albarradones del antiguo sistema mesoamericanos y para su ejecución las autoridades presionaron a los “caciques de las poblaciones afectadas y se les ordenó que acudiesen con toda su gente para comenzar a levantar muros”⁵³.

En la misma fecha, el regidor Ruy González presentó “una memoria firmada de su nombre escrita en una plana y una pintura en pergamino sobre lo que tiene dicho cerca del reparo de esta ciudad”; pero no sabemos si se refería al proyecto de Francisco Gudiel o era uno propio, apoyándonos en las fuentes es probable que, al ser la autoridad más cercana a Gudiel, Ruy González haya sido quien presentó el proyecto de Gudiel en la audiencia, lo que provocó la confusión en las actas⁵⁴.

En una carta del escribano Diego Tristán, fechada el 7 de septiembre de 1556⁵⁵, hay una nota que nos ayuda a entender los futuros proyectos: “muchos se quejan que la principal causa de ello [otro año con crecimiento del nivel de agua en la laguna] es haberse echado el río Cuautitlán en la laguna de Citlaltepeque; y que

⁵³ Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit.*, p. 14 y 15.

⁵⁴ *Ibid.*, p. 15. “Advertencia Preliminar”, SOP, *Op. Cit.* Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 7. Y algunos pasajes del problema en Edmundo O’Gorman, *Guía de las actas de cabildo de la Ciudad de México, siglo XVI*.

⁵⁵ SOP, *Op. Cit.*, p. 24 y 25.

no ha sido ni es bastante para la seguridad los reparos que en el dicho río se ha hecho”. Más adelante veremos que este punto geográfico se volverá crucial para entender las causas de la inundación, aunque cabe preguntarse si los cambios en este río datan de la época mesoamericana o fueron improvisaciones novohispanas⁵⁶.

En las cartas del virrey Luis de Velasco, citadas en la memoria de Cepeda y Carrillo⁵⁷, podemos notar cómo critica a Cortés por decidir concentrar el poder del virreinato en una isla, lo que obliga a la autoridades a una búsqueda incesante de soluciones para controlar las aguas; junto con eso menciona dos soluciones: controlar la corriente del “río Santiago que pasa por Tlatelolco” y “sangrar un río de los que se encuentran” en la laguna. Sin embargo, ninguna se llevó a cabo, tras los argumentos que se oponían al daño que provocarían estas modificaciones sobre poblados, pastizales y sementeras. Ante eso, el virrey envía una nueva expedición para encontrar soluciones:

Vista la necesidad que se ofreció en poner remedio como La Laguna desta ciudad no hiciese daño de ella, y que el año pasado con el Cabildo y Regimiento desta Ciudad, poner el remedio que mas conviniese, y se hiciese, y reparase cierta albarrada, que para defensa de la Laguna en tiempo antiguo solia estar hecha, y los Indios más antiguos y ancianos desta Ciudad, y comarca dijeron que era el principal

⁵⁶ Gracias al estudio de Teresa Rojas Rabiela et. al., en *Nuevas Noticias... Op. Cit.*, sabemos que todas las obras hidráulicas antes del desagüe general de 1607 eran mesoamericanas. En el capítulo IV de esta tesis presenté la relación entre el viejo sistema mesoamericano de obras hidráulicas y las propuestas novohispanas.

⁵⁷ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 14 y 14 Bis, y 15.

remedio. Y demas desto se ha dado orden en desaguar ciertos Ríos que entran en la Laguna⁵⁸.

Al final, Luis de Velasco decidió reconstruir el viejo sistema mesoamericano, creyendo que en el tiempo de los “antiguos mexicanos” se había logrado un sistema que evitaba las inundaciones. Esto lo llevó a enfrentar otro problema, las obras mesoamericanas estaban dañadas, destruidas o desaparecidas⁵⁹. Al final, se reconstruyeron sólo dos obras, una presa en Citlaltepec y el Albarradón de San Lázaro⁶⁰.

Sin embargo, estas obras no detuvieron el daño, en el año de 1580 la desesperación volvió a invadir a las autoridades virreinales, una vez más, una inundación asoló la capital del virreinato. Para solucionar el problema se envió al obrero mayor Arcienegas a que hiciera las medidas de agrimensura correspondientes al norte de la capital novohispana, en el afán de proyectar un desagüe desde Ecatepec hasta Huehuetoca. La obra no se concretó, tal vez ante la duda de algunas autoridades del virreinato. Fue entonces que se siguieron explorando más soluciones con menor costo. Incluso, tal vez por los costos o por la duda ante pruebas contundentes de un desagüe que garantizara la seguridad de la población, se volvió a proponer la reconstrucción del “antiguo modelo de los indios”; es decir, de algunas obras hidráulicas de origen mesoamericano.

⁵⁸ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 6

⁵⁹ Después de las guerras de conquista las muchas obras quedaron en ruinas, y al paso del tiempo, otras desaparecieron porque algunos pobladores se llevaron las piedras. Carrillo y Cepeda, *Op. Cit.*, y José Marroquí, *Op. Cit.* Vol. I

⁶⁰ Esta obra se reconstruyó por primera vez en 1553, aunque la *Relación Universal* de Carrillo y Cepeda escribe que fue de origen hispano, los estudios de Ángel Palerm, *Op. Cit.*, y Teresa Rojas Rabiela, *Nuevas Noticias... Op. Cit.*, apuntan a que el albarradón, e incluso la presa, fueron obras de origen mesoamericano. .

[En el cabildo] Oídas las declaraciones del corregidor se acordó que él mismo, en compañía de los regidores don Antonio de Carvajal y don Baltasar Mejía Salmerón, ‘vayan a ver los ríos e el agua que está en comarca de esta ciudad, e lo vean conforme a la pintura que esta Ciudad tiene, que para ello se entregó el Señor Corregidor, e llevan personas, indios antiguos, que les informen de los nacimientos de las dichas aguas e ríos, e habiéndolo todo visto sepan e informen de dónde nace el daño que sucede de no menguar las dichas acequias y estar siempre crecidas, y del remedio que podría hacer para que este daño cese, e todo lo que acerca de ello hicieren y se informasen lo traigan al Ayuntamiento [...] y se provea del remedio que más convenga’⁶¹ [...]

De esta forma, observamos que durante el siglo XVI, las autoridades evitaron experimentar con obras nuevas y apostaron por la reconstrucción del viejo sistema mesoamericano. Posiblemente ante la falta de recursos, aunque no tenemos prueba de ello; aunque también, creían que el sistema mesoamericano había logrado el objetivo ideal de evitar las inundaciones, por lo tanto, su reconstrucción era un proyecto más viable, más costeable y evidentemente confiable, dada su “efectividad” en el pasado. Por ejemplo, en 1580 el escribano real Martín Alonso escribió que los indios antiguos decían que en el tiempo de la Gentilidad (época prehispánica), había un desagüe en Coatepec Huehuetoca, propuesta que se inspeccionó, aunque no se concretó nada⁶².

Por otro lado, durante el siglo XVI, los argumentos apuntaban a que el mayor peligro para la ciudad se encontraba en los ríos que desembocaban en la laguna,

⁶¹ Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit.* p. 16

⁶² *Ibíd.*, p. 16

sobre todo, aquellos que venían del norte. A pesar de ello, las obras que se construyeron para tratar de controlar su fuerza fueron prácticamente represas, mientras que los desagües y otras ideas que se propusieron se concentraban en la búsqueda de tierras más bajas y en la desviación de ríos, para evitar que entraran a la laguna.

Durante el siglo XVI se desarrolló un razonamiento que no se abandonará sino hasta el siglo XIX: las inundaciones son causadas por los ríos y fuentes del norte. Esta cuestión es muy polémica, creer que este fenómeno causaba las inundaciones por cuestiones geográficas y naturales, dadas las características de la cuenca donde se encuentra la ciudad, es un error común⁶³. Como veremos más adelante en la teoría de Enrico Martínez, había otros factores que propiciaban las inundaciones, relacionados con el vaso de la laguna y que ríos, lagos, lagunas y fuentes que vertían sus aguas en la laguna, provenían de otras direcciones. El problema es que las diferentes obras hidráulicas y las diversas situaciones en otras direcciones, no se han trabajado históricamente como parte de un solo sistema hidráulico, que trabajó el gobierno virreinal durante tres siglos. Sin embargo, la creencia sobre el peligro de los ríos del norte quedó asentada en el pensamiento novohispano e inspiró los siguientes proyectos de desagüe.

Otro punto es que al descartarse las lluvias como factor principal y difundirse la idea de que era el agua de los ríos del norte el origen del mal, por la cantidad de agua que vertía sobre la laguna, algunos novohispanos se propusieron encontrar la solución controlando el agua justo en el origen del mal; es decir, al norte.

⁶³Claramente en la obra de María Teresa Gutiérrez y Jorge González, *Geohistoria de la Ciudad de México. (Siglos XVI y XIX)*.

Este argumento se consolidó en el siglo XVII y será la base de algunos proyectos; porque, ante las dudas y la disminución del agua, las autoridades siempre habían decidido financiar sólo la reconstrucción de las obras mesoamericanas, al tiempo que se impulsaba el conocimiento del pasado prehispánico, sobre todo, creyendo que éste había funcionado en el pasado, pero, a principios del siglo XVII, varias situaciones evidenciaron que las reconstrucciones no eran la respuesta.

2.2 El Siglo XVII

Otro detalle sobre algunas historias de los desagües, es que regularmente describen las inundaciones más catastróficas de la ciudad y junto a ella los mecanismos para solucionarlas. Esto ha provocado grandes vacíos temporales entre proyectos de obras hidráulicas y lo que pensamos sobre las inundaciones.

La cuestión es que las inundaciones fueron parte de la vida cotidiana novohispana, durante todo el siglo XVI y gran parte del XVII, los altos niveles de agua en las acequias principales y las fuertes corrientes provocadas por los ríos y manantiales, permitían a ciertos sectores de la población transitar libremente por la ciudad en pequeñas embarcaciones. En gran medida, era dominante el transporte y comercio acuático, lo era sobre el transporte en animales de carga, y definió rutas, mercados y derechos⁶⁴.

De esta manera, debemos pensar que las inundaciones “catastróficas” a las que refiere la historiografía del desagüe, eran aquellas que definitivamente impedían la

⁶⁴ Ángel Palerm, *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del Valle de México y Agricultura y Sociedad en Mesoamérica*, y Teresa Rojas, *Nuevas noticias... Op. Cit.*, y *Cultura Hidráulica...Op. Cit.*

vida en la ciudad, o aquellas donde fachadas de edificios e iglesias quedaban completamente inaccesibles. Es decir, hablamos de situaciones que se observaban inusuales y provocaban temor en las autoridades y en la población en general; incluso, en algunas obras esta situación era llamada “gran inundación”. Otro elemento que leemos con frecuencia es que éstas circunstancias se daban en años de fuertes lluvias, y coincidentemente, también cuando las obras de defensa, albarradones, puentes y represas, justo, estaban dañadas o inservibles.

Una de estas inundaciones catastrófica anegó la ciudad en 1604, la fuerza del agua se llevó casas e inundó ciertas tierras labradas hasta por un año. La primera acción del ayuntamiento fue reconstruir el Albarradón de San Lázaro por tercera vez, ya que las aguas de ese destruyeron las segunda⁶⁵.

Autores como José Marroqui y Jorge Rubio Mañé señalan que dadas las circunstancias “el virrey se acordó de un desagüe por Huehuetoca”, lectura que puede generar confusión de nuevo. Es cierto que el virrey de Montesclaros dio autorización para que se revisara la propuesta de un desagüe, mas, hay otros factores que nos indican cómo se acercó a esta propuesta, según la memoria Capeda y Carrillo fue así:

[Ante la gran inundación y con la ciudad anegada] acudió el Señor Virrey, haciendo obras, y reparos de muchas consideración, como fueron levantar calzadas, reparar albarradas y poner compuertas en partes convenientes, para que según corrientes

⁶⁵ Esta obra se le atribuye al señorío de Texcoco, sobre todo al tlatoani Netzahualcóyotl, ejecutada en tres etapas durante la primera mitad del siglo XV. Teresa Gutiérrez, *Op. Cit.* p. 53

los vientos, y hubiese la necesidad cerrándolas, y abriéndolas advertidamente entrasen, y saliesen las aguas⁶⁶.

Se siguieron intentando diversos métodos, uno de ellos tenía como base el uso del viento como fuerza natural para sacar el agua, cuestión que Gudiel planteó anteriormente. Otro punto es que, primero se ordenó una reconstrucción de murallas, probablemente porque las autoridades aún confiaban en el sistema mesoamericano, estas reconstrucciones fueron posibles gracias al trabajo de miles de indígenas, aunque este punto representó serias discusiones⁶⁷.

El virrey no se acordó del desagüe; las ideas sobre desagües eran abundantes en el periodo, sobre todo durante las inundaciones. El tema surgió en las reuniones del cabildo y en las audiencias, y fue así como el virrey decidió enviar al personal necesario para un reconocimiento visual de la zona donde se proponía un proyecto. El proyecto era de Antonio Pérez de Toledo y Alonso Peres Rebelto.

El desagüe propuesto que va a desaguar a Tequizquiac, había de tener ocho varas de ancho, y la distancia que había desde el recodo hasta donde había de salir el agua, sobre la haz de la tierra tenía 24U varas, que era sin duda cierto y verdadero, y la disposición de piedra muy a propósito, sin que hubiese cosa que lo estorbase⁶⁸.

Para su construcción pedía 15,000 indios en un periodo de seis meses, con el pago de un peso por semana y 300 hombres para vigilarlos y pagar. La propuesta se concentraba en crear una zanja que condujera las aguas del río Cuautitlán, misma que debía hacerse a una profundidad de más de cien varas en una longitud

⁶⁶ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 7

⁶⁷ Teresa Rojas Rabiela, *Nuevas Noticias... Op. Cit.* DDF, *Op. Cit.* Vol. 2 p. 81 y 82.

⁶⁸ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 9r.

de cuatro leguas. Lograría la corriente deseada y evitaría que las aguas de esta región entraran a la laguna, porque, según cálculos geométricos, al excavar a una profundidad mayor de seis varas en comparación con el vaso de la laguna, la corriente de agua que se provocaría absorbería, por fuerza natural, al resto de las aguas que corren hacia San Cristóbal, lo que evita que se vacíen en la laguna.

El proyecto no progresó, el fiscal real Espinosa logró convencer con sus argumentos al cabildo, que la obra se terminaría en un siglo y que sería de gran perjuicio para el reino, sobre todo para la laguna⁶⁹. Es revelador encontrar que el problema no sólo fue la cuestión del costo, sino también, el temor a que un desagüe de la laguna produjera una catástrofe mayor al de las inundaciones.

En términos generales fueron tres los principales argumentos en contra: el primero, sobre el desabasto de indígenas para el trabajo en “las sementeras de maíz y trigo”, carencia que podía extenderse por todo el reino y provocar hambres, podía disminuirse el número de “obreros” para las minas y, contradictoriamente a este punto, decía Espinosa que los indios no debían trabajar en la excavación de zanjas tan profundas, mucho menos en la minería, dada su naturaleza y los intereses del rey⁷⁰.

El segundo argumento proviene de geómetras y mineros, decía Espinosa, quienes han dicho que el desagüe no funcionará porque en tan gran longitud la tierra se derrumbará constantemente en la zanja, y porque en la región los manantiales impedirán profundizar la zanja; y el tercer argumento, es que el costo para su

⁶⁹ *Ibíd.*, p. 10r. Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit.*, p. 29

⁷⁰ *Ibíd.*

mantenimiento rebasa cualquier expectativa, ya que el desagüe que se propone sólo sería la solución a una de las veinte entradas de ríos y fuentes que tiene la laguna⁷¹.

La audiencia en la que se decidió el futuro del desagüe quedó convencida por el fiscal Espinosa y concluyó no construir el desagüe y hacer caso a su propuesta de que lo mejor para este reino es alzar las murallas en las calzadas.

El virrey Marqués de Montesclaros mandó a que se fortalecieran las calzadas de Nuestra Señora de Guadalupe, San Cristóbal y San Antonio Abad. Estas obras fueron dirigidas por los franciscanos Juan de Torquemada y Gerónimo Zárate, quienes eran “insignes en virtud y pericia en la lengua mexicana”. Posteriormente se hicieron dos presas, una en Acolman y otra en Xochimilco, la cuales fueron puntos de protesta para los pueblos alrededor, que reclamaban que estas presas les impedían sus actividades comerciales y el agua para sus tierras⁷².

Las autoridades decidieron no arriesgar la riqueza de las arcas reales en una obra de desagüe una vez más, sobre todo, porque desconocían su efectividad, aunque sí el alto costo que implicaba su construcción. Por otro lado, el punto que sobresale es que el proyecto pretendía poner la zanja de desvío al mismo nivel del vaso de la laguna, cuestión que evitaría la entrada de agua de la región norponiente, sobre todo la que provenía del río Cuautitlán. Al finales de 1605, las aguas que asediaban a la ciudad y campos alrededor menguaron, parecía que las reconstrucciones y las presas habían tenido éxito.

⁷¹ *Ibíd.*

⁷² José Lameiras, "Relaciones en torno a la posesión de tierras y aguas: un pleito entre indios principales de Teotihuacán y Acolman en el siglo XVI", en Teresa Rojas, *Nuevas Noticias*, *Op. Cit.*

2.3 Razones para creer

Al paso de casi un siglo, las autoridades del reino fueron dilucidando las causas de las inundaciones. Sabían cómo habían funcionado algunas obras hidráulicas mesoamericanas y seguían investigando la función de la mayor parte de este sistema, en general. El año de 1607, la ciudad sufrió otra anegación catastrófica, el entonces virrey de la Nueva España, Luis de Velasco, asumió al principio una postura, reparar las obras dañadas; es decir, calzadas, diques y limpiar acequias.

Sin embargo, en septiembre de 1607 convocó a un “concurso”, para que se presentaran proyectos que permitieran evitar la inundación de la ciudad. ¿Por qué?, ¿por qué fue tan inmediata esta decisión?, y ¿por qué no se conformó con las reparaciones como los virreyes anteriores?

La primera pregunta tiene una respuesta probable. Advertimos en la propuesta biográfica sobre Enrico Martínez, que el virrey Luis de Velasco tenía en muy alta estima a Martínez y muy probablemente confiaba en sus consejos sobre las inundaciones; incluso, historiadores como Ignacio Rubio Mañé y algunas memorias del siglo XX afirman que era su “protegido”. Las sospechas son fuertes por dos motivos: una, Martínez llevó a cabo algunas de las reparaciones que Luis de Velasco apoyó, y dos, porque los argumentos del virrey para convocar a dicho concurso son muy semejantes a los argumentos que escribe Enrico en sus cartas, sobre las reparación de obras y la urgente necesidad de un desagüe general⁷³.

⁷³ Véase el discurso del virrey en “actas de cabildo”, DDF *Op. Cit.*, e Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit.*, y compárense con las cartas de Enrico Martínez de 1607-1609, en “Apéndice”, JDD, *Op. Cit.*, y también la carta al rey del mismo autor de 1629, SOP, *Op. Cit.*, p. 29 Vol. 3

Después de las reparaciones, se argumenta que la ciudad necesita otras formas de defensa, al parecer, el virrey ya no se sentía seguro sólo con éstas. En las actas del cabildo de septiembre y octubre de 1607, es notoria la preocupación del virrey, al grado en el que advierte que todos los remedios conocidos están hechos, y que con esta “incertidumbre y variación de los tiempos”, no se sabe a dónde llegará el desastre de la ciudad; y escribe:

Y habiendo oído a todas las personas que sobre este caso me han querido informar y advertir; y vistos sus memoriales, de varios, y diversos pareceres, se suma en lo dicho los remedios que de presente puede haber, fuera de que muchos persuaden e incitan en el desagüe de la laguna que por alguna parte se puede dar, en que particularmente convienen, y lo certifican Enrique Martínez y Alonso Arias, que son los más peritos, y que lo han mirado, pesado y tanteado, u discurrido que a monto se puede hacer de la costa y trabajo que ha de haber, que prueba con certeza⁷⁴.

Es así como comenzó una carrera por ganarse este favor del rey. Se presentaron siete proyectos. De los siete, ganó el de Enrico Martínez, aunque al final veremos la forma como logra hacerlo y qué justificación escribe sobre la funcionalidad y la veracidad de sus razones. Para la presentación de estos proyectos, el virrey fue personalmente a “echar ojos” a cada sitio que se señalaba en los proyectos, acompañado de la Real Audiencia, peritos y alarifes, excepto los sugeridos sobre el lago de Chalco. Los proyectos fueron los siguientes⁷⁵:

⁷⁴ Acta del Cabildo del 14 septiembre de 1607, consultada en María Monroy, *Op. Cit.* p 213. Un fragmento de ésta es citada por Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit.*, p. 22

⁷⁵ Los proyectos son reconstrucción de las obras de Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit.*, Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, JDD y Marroqui, *Op. Cit.*

1. Luis Fuenmayor y Martín Núñez, a nombre de Francisco Pérez. Propone hacer un desagüe hacia la orillas de la laguna de Chalco al pueblo de Tepolula, en una distancia de legua y media, poco más o menos. La idea era que se hiciera un tajo abierto en lo que hoy conocemos como carretera México- Cuautla, al sur de la ciudad, rumbo a Morelos.

2. Juan de la Isla dice conocer unos “sumideros” en la región de Chalco, por donde cree el agua va al mar. Esta idea toma como base una antigua cosmovisión prehispánica, sobre todo en el Altiplano Central, donde se cría que debajo de la tierra existían ríos de agua que se conectan con el mar, metafóricamente como si fueran “venas” del mundo⁷⁶. Es por ello que la hipótesis de Juan de la Isla resultaba interesante y creíble en su contexto. Proponía destapar estos sumideros, que resultaban ser un desagüe “natural”, se encontraban en los llanos de Yolotepec “por donde desaparece el agua que baja de los cerros” aledaños, según había observado. Argumenta que se puede desaguar la laguna de Chalco, lo cual evitaría que las aguas entren por el sur a la laguna.

3. Antonio Pérez de Toledo y Alonso Pérez Rebelto, vecinos de Cuautitlán, volvieron a presentar el proyecto que habían mostrado a la Real Audiencia en el tiempo del virrey Montesclaros, año de 1604⁷⁷. Sólo modificaron una cosa, el desagüe se haría desde Zumpango y ya no desde la calzada de Ontiveros, hasta el pueblo de Santiago, y sobre mano izquierda, continuarse por lo más bajo de la cañada hasta el paraje de la hacienda de Gabriel López.

⁷⁶ Ángel Palerm, *Obras hidráulicas prehispánicas*, y Teresa Rojas, Luis Martínez y Daniel Murillo, *Op. Cit.*

⁷⁷ Véase el proyecto en la presenta tesis, p. 47

4. Damián Dávila Mesura propone la salida del desagüe por la misma cañada que el anterior proyecto, pero al final argumenta que hay que llevar la zanja “más arriba del pueblo de Tequisquiatic”. La zanja debe llevarse por la ribera de la laguna de Zumpango, “por la derecha”, como cinco mil varas hacia el punto que refería Alonso Pérez, junto al pueblo llamado San Pedro (¿Santiago?), donde empieza la calzada de Zumpango a Cuautitlán. Se tiene que hacer “por donde bajan las venidas de Pacheco” (¿Pachuca?), hasta llegar al camino real que viene de Zumpango a México. Con una longitud de 19 mil, 630 varas, y la mayor profundidad de setenta a ochenta varas.

5. Francisco Gutiérrez Naranjo propone la salida igual que Damián Dávila y Alonso Pérez; pero su proyecto señala hacia el oriente de la laguna de Zumpango, diferenciándose media legua de la dirección del proyecto de Dávila, junto al tular y lo que llaman Atocan, cerca del pueblo despoblado de San Juan, dejando al pueblo de Zumpango a mano izquierda.

6. Sebastián de Luna coincide justo en todos los puntos con Alonso Pérez, incluso con el mismo final que Naranjo, por lo que, su proyecto no tenían ninguna novedad con el resto, salvo algunas pequeñas diferencia en las medidas.

7. Hubo un acompañante del virrey llamado Peraleda quien al ver, junto con el virrey, dónde se juntaban los desagüeros que coincidían, el de Dávila, Luna y Naranjo, propuso otro desagüe, pero éste desde Xaltocan, desde “un ruedo que hace el agua a la acequia vieja”, por donde desagua la laguna de Citlaltepec y río de Cuautitlán, y de ahí encaminar el desagüe hacia el pueblo de Zumpango y

estancia con Meléndez, hasta el pueblo de Tequisquiac, siguiendo el proyecto de la zanja de Alonso Pérez. En términos generales, este proyecto propone llevar la zanja más hacia el sur y el poniente ya cerca de la laguna, a diferencia del resto.

El último proyecto fue expuesto por Enrico Martínez, duramente criticado en ese momento por Alonso Pérez, Luis de Illesca y Alonso de Arias. El proyecto contenía cuatro razones y se presentó en una segunda visita sobre la periferia de la laguna de México, la primera había sido en el mes de octubre y tuvo como fin observar las reparaciones de Enrico Martínez y los puntos sobre los que se proponía construir el desagüe de los seis mejores proyectos, que fueron los mencionados párrafos arriba.

En esta segunda visita, el virrey es acompañado por Alonso de Arias, Andrés de la Concha, Juan de Civicos y otros maestros y matemáticos de los que no se tienen registrados los nombres. Es importante señalar que hubo una tercera ocasión en la que Enrico acompañó a Velasco, previa a la primera visita general para ver los proyectos, antes de las reparaciones. Esto levanta serias sospechas del porqué su proyecto tuvo ciertos “privilegios” sobre el resto. Después de la tercera visita a la región, el virrey decidió observar la justificación del proyecto de Martínez:

En la laguna de Cumpango entran las grandes avenidas que en los años lluviosos suelen venir de los llanos de apa y de pachuca: estas aguas bien extendidas hasta cerca del pueblo de Tisayuca, donde se juntan y embocan por entre dos peñas, en las cuales, notado el lugar que el agua ocupa al pasar por entre ellas y reduciendo aquel hueco á figura regular, viene hazer un quadro de trece varas y media por cada lado, que es capacidad vastante para un caudaloso rrio; y suelen

durar estas avenidas quarenta días y á vezes mas tiempo: entran tambien en la laguna de çumpango el rrio de tepozotlan y el de guatitlan, que es el mayor de toda la comarca de Mexico, con otros arroyos y vertientes, las cuales aguas despues de entradas en la dicha laguna decienden de ella á la de Mexico por la sanja que en la *discrecion* vá señalada, y entran por la calçada de San xpoval, á cuya causa llaman á estas aguas rrio de San xpoval, y son mas que todas las otras aguas juntas que por diversas partes entran á la Laguna de Mexico, y es imposible detenerlas la calçada de San xpoval, por que el suelo de la laguna de çumpango en la parte por donde ellas salen, está tres varas más alto de lo que agora está lo mas alto de la calçada⁷⁸.

Para solucionar el problema, Enrico Martínez propone hacer una zanja al oriente de la laguna de Zumpango, represa de la corriente del río Cuautitlán llamada Citlaltpec, hacia los cerros de Nochistongo, donde se cavaría un túnel para atravesarlos por debajo, a la salida, otra zanja que llevaría el agua hasta un arroyo que daba con el río Tula y de éste último hasta desembocar en el mar.

Después de presentarse los proyectos y de haber visto los puntos donde se proponen, se desecharon los del rumbo de Chalco salvo una propuesta de Luis de Illesca que analizaremos en el siguiente capítulo. Se aceptó que el desagüe debía evitar las aguas del norte, sobre todo las del río Cuautitlán y San Cristóbal. En el debate, el fiscal y algunos comisionados argumentaron que debía procurarse el agua de la ciudad y la corriente en las acequias; es decir, la ciudad no podía dejar de tener entradas y salidas de agua continuamente por el comercio, por los

⁷⁸ Enrico Martínez, “Breve relación de la importancia de la obra del desagüe, Y de lo que está Hecho y Resta por hazer en ella”. “DDF, *Op. Cit.*, p. 13. Vol. 3.

mercados, por las tierras, por las cacería de aves y la pesca, y porque no permitiría el transporte de las autoridades hacia las comarcas alrededor. También, objetaron que no debían desviarse ríos como el de Azcapotzalco, De Nuestra Señora de los Remedíos y San Cristóbal. Y sobre el costo, aún se debatía si era factible a través de gravar un producto.

El proyecto de Enrico Martínez fue aprobado, se hizo énfasis en la necesidad de un desagüe para la ciudad y la rapidez que éste prometió para construirlo. Por razones geográficas, el proyecto de Enrico Martínez era mucho menor en longitud, porque cortaba camino a través de los cerros, mientras que el resto proponía largas distancias para desembocar en cañadas.

Por otro lado, Enrico Martínez presentó dos razones más que le dieron credibilidad a su palabra, una fue que en su labor como cosmógrafo presagió, en el lunario de del *Reportorio de los tiempos*, que los años de 1607 y 1608 serían años de abundantes lluvias⁷⁹ y apuntó que “la principal causa de las inundaciones” son por razones del trabajo humano sobre la tierra, exposición que hace en el *Reportorio*, pero sobre todo, en la primer carta del desagüe en 1607.

Expuso que la “causa principal” de las inundaciones se debía a la tierra que acumulaba el vaso de la laguna, lo cual hacía que aumentara su nivel. El agua arrastraba la tierra de las zonas circundantes, aflojada por el labrado y el pastoreo, sobre todo en tiempos de lluvias. De esta forma, la tierra era remolcada hacia el vaso provocando que creciera el peso y el nivel del agua de la laguna. La

⁷⁹“Lunario y pronóstico de los temporales del año de 1607, que es tercero después del bisiesto” y “Año de 1608, que es bisextil”, en Enrico Martínez, *Reportorio...Op. Cit.*, p. 97-178. Cap. XL.

consecuencia era que el agua se desbordaba por las acequias y albarradones, inundando casas y edificios; pero, ante la dificultad de cambiar las prácticas de labrado y pastoreo, resultaba más sencillo controlar el nivel del agua que entraba en la laguna. Para eso, el argumento gira en torno a la “necesidad de un desagüe” y señalar a los principales enemigos: los ríos Cuautitlán y San Cristóbal, las Avenidas de Pachuca⁸⁰.

Otro argumento que fortaleció su postura lo expresa Enrico Martínez cuando escribe sobre la naturaleza de la Nueva España:

Son, pues, las tierras de esta Nueva España muy húmedas y cavernosas, de suerte que los vapores que el Sol levanta son muy pesado; a cuya causa en tiempo de invierno, como entonces no es mucha la fuerza de los rayos del Sol, levanta pocos y suben poco, de suerte que no llegan al frío de la media región de la aire para poder convertirse en agua; y por esta razón no llueve en el invierno, y si llueve es poco; mas después en el verano, cuando el sol ocupa los signos septentrionales; especialmente el tiempo que se detiene en pasar desde Géminis hasta Libra, como entonces es grande fuerza de sus rayos, puede bastantemente levantar gran copia de vapores y subirlos a la media región del aire, a donde se convierten en agua; y también la media región entonces es más fuerte por las razones que se dieron [...] Y así para que haya lluvias en esta tórrida zona es necesario que sea mucha la fuerza del sol y también la media región del aire, la cual, como no sucede ni puede

⁸⁰ “Tratado Tercero”, Enrico Martínez, *Reportorio... Op. Cit.* “Relacion de enrrico Martinez architeco y maestro mayor de la obra de el desagüe de la Laguna de Mexico”, “Apéndices”, JDD, *Op. Cit.*, p. 5-12.

sucedier sino en el estío y cuando más hierve el Sol, es causa de que también entonces sea la fuerza de las aguas⁸¹.

De esta forma, el desagüe de Enrico Martínez estaba justificado, no sólo en la elaboración de zanjas y un túnel, sino que tenía una teoría general sobre las causas de la inundación; además, su proyecto contemplaba mediar el nivel del agua de la laguna.

En la carta que escribe al rey en 1628, argumenta que la obra debía hacerse desde la laguna de San Cristóbal hasta el río Tula; es decir, pretendía conectar de alguna forma la laguna con el mar y así dar una solución “natural”, porque el mar era el lugar natural del agua, según el mundo aristotélico, lo que hacía de su justificación un argumento sólido y atractivo para las autoridades.

Además, como respuesta a la propuesta de las preocupaciones, mencionó que el artilugio que presentaba llevaría compuertas, como habían propuesto otros también, con ellas pretendía mediar los niveles de corriente de todas las aguas que entraban desde la región norte de la laguna, ampliando así las soluciones que el fiscal Espinosa objetaba; con esto, se controlarían más ríos y fuentes que entraban en la laguna, el río Cuautitlán, las fuentes de San Cristóbal, las avenidas de Pachuca, y en general, casi para toda el agua de este punto geográfico.

El proyecto de Enrico Martínez respondía a diferentes preocupaciones, objeciones y discusiones que habían impedido, en gran medida, el apoyo a otros proyectos, la propuesta más sólida era lograr que la laguna no dejara de recibir las aguas del

81 “Capítulo XI”, en Enrico Martínez, *Reportorio... Op. Cit.*, p. 280.

norte, sino “controlar” el nivel de la misma a través de un artilugio en Huehuetoca y colocando compuertas en puntos estratégicos, prometiendo así funcionalidad en tiempo de lluvias abundantes y en tiempos de seca; además, existían los elementos suficientes para solucionar discusiones que tenían casi un siglo, el proyecto prometía generar el tan ansiado sistema para equilibrar los niveles de agua, como lo había hecho el viejo sistema mesoamericano de obras hidráulicas.

Enrico Martínez ofreció terminarlo en un año, con miles de indios y una inversión de medio millón de pesos. Además, su proyecto sonaba muy innovador y tenía un razonamiento sencillo con base en la experiencia, las medidas y cálculos expuestos en el proyecto los había realizado un cosmógrafo, se cavarían zanjas y presas, se revestirían paredes y se construiría un desagüe minero. ¿Tendría mayor complejidad la obra?

2.4 Se construye un paradigma

En el año de 1607, el virrey convenció al cabildo y se autorizó la construcción del proyecto de desagüe de Enrico Martínez. Podemos deducir por los motivos ya presentados, que la justificación presentada por Martínez no fue en sí misma mejor o más lógica que las demás, de hecho, se apegó a lo que la mayoría decía: la principal causa de las inundaciones es el agua que los ríos y fuentes del norte vierten sobre la laguna. Esto significaba, de cierta manera, el triunfo de esta idea, causa inferida por diversas razones y métodos, sobre todo, una causa que se construyó a partir del conocimiento empírico colonial y de la reconstrucción histórica de las obras mesoamericanas.

Pero desde otra perspectiva, también se puede observar que la causa principal de las inundaciones se construyó a lo largo del siglo XVI, las diferencias entre proyectos y argumentos nos dejan ver que en el virreinato había incógnitas con respecto a la naturaleza del fenómeno de las inundaciones y por ello, surgieron debates y diferencias que dejan al descubierto las dudas y los intereses de las autoridades novohispanas.

La búsqueda de las causas acompañaron los actos de fe y se sumaron, después de convencidos el virrey y el cabildo, a las creencias de la población en el reino. Si la causa principal estaba en el norte, debía construirse un artilugio para el control de los niveles de agua, un artificio que garantizara la dinámica social dependiente de la dinámica de las aguas, y significaría resolver el gran enigma al que se habían aferrado las autoridades novohispanas, encontrar un mecanismo que permitiera mantener un equilibrio de aguas con sus propios medios, como lo habían tenido los antiguos mexicanos de quienes creían, habían logrado controlar el fenómeno de las inundaciones.

Quedan muchas preguntas por resolver aún, como saber qué sucedió con el resto de los proyectos, cuántos proyectos más se realizaron, si esta causa principal continuó o fue refutada. Sin embargo, queda claro que los proyectos nos muestran parte de las búsquedas novohispanas por explicar la naturaleza de la región y cómo se pensaba su control y gobierno, sobre todo, cómo se plantaron gobernar las aguas del reino y cómo se apoyaron en el conocimiento local, cuestión de la que hablaremos más en el siguiente capítulo.

Capítulo 3. La construcción del primer artefacto en la Nueva España

La concepción que ve en la naturaleza un artífice no era desconocida en absoluto para el pensamiento griego y romano y, en realidad, era una idea prominente en la *Física* de Aristóteles. La naturaleza lleva a cabo un plan, lo mismo que el arquitecto que construye una casa, o el armero que fabrica un escudo, ejecuta intencionalmente un plan. Ya que el trabajo humano como el de la naturaleza se pueden considerar como artífices [...]

Steven Shapin, *La revolución científica*, p. 52

Durante los siglos XVI y XVII el abastecimiento de agua y las inundaciones en las colonias españolas americanas fueron una preocupación constante para el imperio español, que en su intento por conocer la geografía de éstas para su gobernanza, control y explotación de recursos, desarrolló diversos mecanismos y ensayos, para resolver los diferentes problemas con respecto al agua. Con este fin, el imperio español convocó a expertos y maestros en diversas prácticas y saberes, para que resolvieran los problemas del agua. Pero, las características propias de cada colonia y región, sus autoridades y la gran extensión del imperio, fueron elementos a través de los cuales se evaluaron apoyos para la ejecución de proyectos que intentaron resolver los problemas del agua.

En este contexto, Enrico Martínez formó parte de los cuerpos de especialistas con la función de lograr un sistema hidráulico eficiente, que se sumaría a un conjunto de obras enfocadas al abastecimiento y transporte, a las obras del siglo XVI contra las inundaciones y alternativas que se ejecutaron al mismo tiempo que su proyecto, como el proyecto de Luis de Illesca, del cual hablaremos más adelante. Por ello, el desagüe no era una obra aislada, formaba parte de un sistema.

Durante esta investigación, constantemente me surgieron preguntas sobre las polémicas que causó esta obra, misma que la historiografía del desagüe encerró bajo el juicio de ser sólo una “obra pública” más en la colonia. Lo cierto es que el primer desagüe artificial de la ciudad inauguró una forma de pensar los problemas del agua en la Nueva España y este cuarto capítulo, en la descripción de la complejidad que envuelve su construcción, nos revela porqué este artificio es paradigmático hasta nuestros días.

En 1609, el paisaje al norte de la Laguna de México fue transformado de manera irreversible por la construcción del desagüe general, mediante el cual se intentarían evitar las inundaciones que aquejaban a la Ciudad de México, artificio que en el siglo XVII será llamado comúnmente “desaguadero de Gueguetoca”. Obra compleja y novedosa que al analizar el desarrollo de su construcción nos develará la red de conocimientos, saberes y prácticas que la hicieron posible.

Comenzó a construirse en 1607 y se concluyó, parcialmente, en septiembre de 1608 con la última inspección o “vista de ojos” que realizó el virrey don Luis de Velasco Marqués de Salinas, acompañado de algunas figuras de la Real Audiencia de la Ciudad de México, maestros, alarifes y “personas inteligentes”⁸².

Sin embargo, no era la primera vez que esta zona era transformada por obras hidráulica y tampoco fue el proyecto de Martínez el único que el virrey Velasco apoyó para evitar las inundaciones.

⁸² Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.* p. 15. Este párrafo se refiere a aquellas personas que conocían algunas prácticas u oficios como el arte de la nivelación hidráulica, la arquitectura, la agrimensura, las artes mecánicas, la ingeniería militar (necesariamente). Sobre el papel de alarifes y otros oficios, Ignacio González Tascón, *Op. Cit.* p. 34 – 51.

Estos antecedentes y factores fueron los motivos para organizar el presente capítulo, donde expondremos las obras previas vinculadas directamente al desagüe, relacionaremos los conocimientos que le permitieron a Enrico Martínez plantear el proyecto y haremos un seguimiento del proceso de construcción, para analizar los saberes y las prácticas que permitieron su ejecución.

3.1 Obras alrededor⁸³

Es importante señalar que las técnicas y la planeación de sistemas para el control del agua en la Cuenca Central de México tuvieron un origen mesoamericano. Esto es evidente en los testimonios de algunos pueblos. El problema es que muchos de ellos, y otras evidencias, fueron destruidos durante las conquistas, o en su defecto, terminaron deteriorándose y desapareciendo durante el proceso de colonización. En gran medida, conocemos el sistema de albardones, acueductos, canales y calzadas, porque fueron las obras más reparadas y reconstruidas durante el virreinato; pero, aún nos hace falta conocer más sobre la relación entre el sistema hidráulico mesoamericano y las obras novohispanas⁸⁴.

⁸³ La historiografía del desagüe dio un giro después de que obras como las de Teresa Rojas, et. al., *Nuevas noticias...Op. Cit.*, y Ángel Palerm, *Op. Cit.*, mostraron una interacción sobre la cultura del agua y la problemática en la época mesoamericana, sobre todo, al trabajar casos del siglo XVI y XVII, relacionados a las obras hidráulicas de la Nueva España. Otra propuesta innovadora es la de Louisa Schell Hoberman en su artículo "Technological Change"...*Op. Cit.*, quien rompe con la tradición historiográfica del siglo XX y se plantea nuevas preguntas, como ¿qué clase de tecnología fue disponible para llevar a cabo este trabajo?, o ¿en qué medida esto representó un avance tecnológico? La conclusión de su artículo apunta a una nueva búsqueda en la excavación de minas y la construcción de bóvedas y acueductos, argumentando que representó el mayor avance tecnológico, aunque frenado por los costosos, largos e inútiles procesos de burocratización que mantuvieron a la Nueva España sumida en discusiones obsoletas, e impidieron su desarrollo científico y tecnológico, aunada la intervención y poder del clero.

⁸⁴ Comúnmente la historiografía del desagüe sólo cita una relación entre siete obras del sistema de control de aguas en la época prehispánica y el virreinato: la Calzada de Tepeyac o Guadalupe, la

La primera transformación del paisaje causada por una obra hidráulica en la zona norte de la laguna de México, y de la que tenemos registro, fue en la época mesoamericana, cuando la corriente del río Cuautitlán recibió varias modificaciones durante el poblamiento de la región noreste de la Cuenca Central de México, donde pueblos como los chichimecas y los colhuas se establecieron y transformaron el paisaje, adaptándolo a sus necesidades. Los documentos y los hallazgos arqueológicos apuntan a que la primera modificación, y tal vez la más trascendental, se dio en el año de 1432, tomando como referencia el estudio de los *Anales de Cuautitlan*.

Los *Anales* comienzan por relatar la llegada de los colhua a la región de Cuautitlan y el mal recibimiento que lo chichimecas, antiguos pobladores de ella, les hicieron, al colocarlos en un punto cercano a Cuautitlan, con la esperanza de que con sus avenidas el río se los llevara y entonces se enojaran y se fueran a otra parte⁸⁵.

Los chichimecas lograron el cometido, más los colhuas no se ahuyentaron y decidieron dar solución al problema: se propusieron cambiar el cauce de la corriente del río Cuautitlán y represarla en lo que probablemente sea el origen de la laguna de Citlaltepec, lado oriente de la laguna de Zumpango.

Para lograr su objetivo, los colhuas hicieron excavaciones para diferentes fines; por ejemplo, para lograr las presas fue necesaria una excavación profunda y ampliada, para desviar el cauce y guiar la corriente debió hacerse una zanja larga

Calzada de Tlacopan o Tacuba, la Calzada de Iztapalapa, el Albarradón de Netzahualcóyotl, el Dique de Mexicaltzingo, el Dique de Cuitláhuac y el Dique de San Cristóbal. María T. Gutiérrez e Ignacio González Tascón, *Op. Cit.*, y DDF, *Op. Cit.*, Vol. 4, plano 26.

⁸⁵ Rafael A. Strauss, "El área septentrional del Valle de México: problemas agrohidráulicos, prehispánicos y coloniales", Teresa Rojas, *Nuevas noticias... Op. Cit.*, p. 84

y profunda, al tiempo que rellenar y secar el cauce antiguo; y para hacer entrar el río en la laguna se necesitaba nivelar la tierra de éste, o madre, para generar la caída de agua en la presa. Las herramientas básicamente eran de madera, piedras y lazos⁸⁶.

[...] lo que toca a divertir algunos ríos de manera que no entrasen en esta laguna ni en la de Zumpango por la comunicación que ambas tienen, es cosa muy importante... mayormente si es cierta la opinión de los que dicen que la mayor parte de las aguas que hoy tiene esta laguna en el circuito de esta ciudad fue traída a mano por los indios en tiempo de su gentilidad, guiando a ella los ríos que tenían corrientes a otras partes, y que de pocos años acá algunas personas para regar sus heredades y por otras granjerías y haciendas que han fundado han encaminado otro de la misma manera, como es uno que sale de la Sierra Nevada que pasa por Tenango, cuya corriente solía ir al Marquesado⁸⁷.

En la historiografía del desagüe, regularmente se describe la laguna de México como un vaso que, al encontrarse en el nivel más bajo de la cuenca central, recibía “naturalmente” toda el agua de los ríos y las lluvias, convirtiéndose en el principal receptor hidrológico de la región. Sin embargo, esta hipótesis plantea que la laguna no era un vaso receptor natural para todos los ríos, sino que algunos de ellos, junto con algunos cuerpos de agua formados por las lluvias, fueron desviados para concluir su recorrido en la laguna, lo que nos aleja de la primera

⁸⁶ “La represa se hizo en el lugar llamado Tepolnexo (¿El actual Tepoxaco?), con vigas enhiestas y juntas en la acequia” [...] “usando una técnica que parece semejante o recuerda a la que se empleaba en la Colonia para las calzadas y albarradas (vigas hincadas verticalmente en el terreno, amacizadas con céspedes y tierra)”. Rafael A. Strauss, *Op. Cit.*, p. 85 -86.

⁸⁷ De las actas de Cabildo de 1607, Teresa Rojas, *Op. Cit.*, p. 54.

idea y nos introduce en un nuevo plano para entender el proyecto del desagüe y la propuesta que Enrico Martínez hace a las autoridades novohispanas.

Terea Rojas, Rafael Strauss y José Lameiras creen que no es posible conocer la naturaleza de la laguna antes del asentamiento de las culturas mesoamericanas, ya que durante el poblamiento de la región se desarrollaron diferentes sistemas hidráulicos como lagunas artificiales, presas, canales y desviaciones de ríos, algunos de ellos dirigidos a la laguna de Texcoco posiblemente con la intención de generar corriente de agua para el transporte comercial y militar⁸⁸.

Es así como podemos ver que en la zona donde se construyó el desagüe, artificio que tenía antecedentes tecnológicos en América⁸⁹, era una región donde también donde se habían construido obras hidráulicas en la época mesoamericana, periodo en el que se buscó controlar la cantidad de agua y su fuerza mediante la desviación de la corriente del río Cuautitlán, primeramente con la construcción de una represa en la parte nororiente de la Laguna de Zumpango, en la laguna

⁸⁸ Véase Ángel Palerm, *Op. Cit.* Terea Rojas et. al., *Op. Cit.*, que concluyen con un panorama general de las obras mesoamericanas que se relacionaron con obras novohispanas. Escribe Teresa Rojas: “La utilización de ríos permanentes (Cuautitlán) o semipermanentes (Avenidas de Pachuca) mediante presas (de barro, en Atlamica, y la posible presa para el aprovechamiento de dichas Avenidas), grandes canales de desviación (el nuevo cauce hacia el norte) del río Cuautitlán y redes muy extensas de acequias que parte de Atlamica y las posibles, que van hacia la zona de Xaltocan. Además, diría que encontramos en esta última zona un sistema semejante al primero que describe el mencionado autor: sistemas de irrigación originados en los manantiales permanentes (huertas de Ozumba) por lo general al pie de la montaña alta (Cerro de Chiconautla). Por el tercer documento sabemos que estos manantiales entraban al pueblo de Xaltocan y que Santa María Tonanitla también aprovechaba sus aguas lo que parece indicar una canalización desde su origen hacia estos lugares”. Otros problemas relacionados fueron los conflictos por el agua entre los pueblos de Teotihuacan y Acolman, y sobre el transporte entre los pueblos del norte de la ciudad y el lago. De esta forma, la tesis más fuerte que presentan es que algunas obras hidráulicas coloniales fueron básicamente modificaciones y reconstrucciones de las obras mesoamericanas, destacando el problema ideológico sobre la agricultura, ya que los españoles se empeñaron en una agricultura de secano, que poco a poco se impuso a las prácticas mesoamericanas de irrigación y de chinampas.

⁸⁹ Ignacio González Tascón, *Op. Cit.* Salvador Bernabéu, *Op. Cit.*

artificial llamada Citlaltepec, pero con el tiempo y a causa de la cantidad de agua por las lluvias, los cuerpos de agua que formaban las avenidas de Pachuca y el río Cuautitlán propiciaron un “exceso de agua” que se intentó controlar a través de un canal, conocido como río de San Cristóbal, que desembocaba en la laguna de Texcoco y para el control de esta corriente se generó, por medio de diques, una nueva represa que llamada laguna de San Cristóbal, sistema que generaba corriente en la laguna y en la ciudad, y abastecía del vital líquido a una compleja red de riego desde el pueblo de Cuautitlán hasta Acoxpan y Teotihuacán⁹⁰.

En este sentido, las obras que anteceden al desagüe fueron prácticas y saberes que Enrico Martínez seguramente conocía, hipótesis que tiene como base los estudios sobre la “historia de los antiguos Mexicanos” y de la Nueva España publicadas en el *Reportorio*, las obras de su biblioteca y su oficio como impresor, y en gran medida, el conocimiento necesario de la geografía de la región, que le

⁹⁰ Rafael Strauss propone pensar con respecto al proyecto del desagüe este antecedente histórico: “Si con la presa colonial el río dejó de ir a Citlaltepec, cabe preguntarse hacia dónde se dirigió. Todo parece indicar que a partir de esta modificación colonial del sistema, el equilibrio al que habían llegado los distintos sistemas del área septentrional se rompió y el río comenzó a ir hacia el lago de Tezcoco, aunque quizá solamente en los años más lluviosos”. Esta hipótesis tiene como base la investigación de un pleito legal entre un español y un pueblo de indios, relación que de alguna manera nos resulta reveladora por la cantidad de descripciones que contiene. “A través de uno de los documentos coloniales de Cuautitlán sabemos que hacia 1587 el agua del río era objeto de pugna entre el pueblo indígena y los empresarios españoles de la región, principalmente uno que estableció un molino de trigo en las cercanías del pueblo de Cuautitlán (legitimado en una merced de 1587). El conflicto surgió cuando el español abrió una acequia ‘arriba’ de la presa de los indios (¿la misma de los *Anales*?), la encaminó a su molino y dejó sin agua las acequias de aquéllos”. Los indios de Cuautitlán tenían 4 acequias principales y el problema se desató cuando un español, con el fin de hacer trabajar su molino, devolvía las aguas de una de las acequias principales que abastecían las represas de Atlamica, provocando que diversas actividades económicas no se lograsen por la ausencia de agua y la “sequía” de los lagos artificiales. El español defendía que estas acequias y represas eran temporales, alimentadas sólo en avenidas de lluvias. “Esto quiere decir que la presa era arrastrada por las avenidas, y el agua iba hacia el lago de Tezcoco y hacia Totoltepec”. El fallo de Audiencia y del virrey se dio a conocer en 1587: “[la] sentencia decidía el nuevo sentido que tendría en adelante el sistema del río Cuautitlan. La cal y el canto pasaron a ser los materiales básicos de construcción” de acequias y canales. Teresa Rojas, et. al., *Nuevas... Op. Cit.*, p. 66 – 90.

permitió plantear el proyecto del desagüe⁹¹. Además, su labor como cosmógrafo e intérprete del Santo Oficio se suman a estas experiencias, que fueron partes de su amplio conocimiento del reino.

De esta forma, dado su amplio conocimiento del reino, de su historia y geografía, publica en una de sus cartas de 1607 una hipótesis, que sería su tesis central sobre la causa principal de las inundaciones en la ciudad:

Más después que este reino está poblado de cristianos, como la tierra se ara por muchas partes y la huella de continuo el ganado y los caballos, es causa de estar movida y de que los aguaceros que vienen a parar a los llanos vengan envueltos con mucha lama y tierra, la cual se asienta en las partes más bajas, las cuales con esto van creciendo y subiendo poco a poco, hasta que vienen a emparejar con las demás tierras circundantes. Refieran las historias que cuando los cristianos vinieron a México llegaba la laguna de ella por la parte del norte, hasta el cerro de Tenayuca, y por la banda del sur hasta el pueblo de San Mateo, y al occidente se extendía por todos los llanos entre Chapultepec y Tlalnepantla⁹² [...]

Si bien, la historiografía atribuye esta deducción de Enrico Martínez, como parte de su gran virtud para entender la geografía novohispana, el argumento también nos brinda su conocimiento sobre el pasado indígena y su afán por entender la naturaleza de la región. Se da cuenta de la diferencia entre periodos, reconstruye el entorno prehispánico y deduce las consecuencias de las nuevas prácticas.

⁹¹ En el segundo tratado del *Reportorio*, narra detalladamente la historia de los mexicanos y la conquista del Nuevo Mundo y en el tercer tratado “se proponen algunas particularidades de esta Nueva España”.

⁹² Enrico Martínez, “Relacion de enrico Martinez architeco y maestro mayor”, JDD, *Op. Cit.*

3.2 Luis de Illesca y el desvío de ríos

El desagüe que dirigió Enrico Martínez, con el apoyo y el financiamiento del gobierno virreinal, transformó la región y se convirtió en un recurrente sitio de visitas y tema central de numerosas discusiones a lo largo del siglo XVII. El “desaguadero de Gueguetoca”, como solían llamarlo fuentes de la época, no tenía antecedente alguno en América y mantendría el interés de la corona y sus representantes en el reino de la Nueva España, hasta principios del siglo XIX.

Algunos visitantes reales que viajaron a la Nueva España dieron cuenta del estado del desagüe. Uno de ellos fue Sigura Manrique, Cosmógrafo Real que en su viaje rumbo a las Filipinas, tenía la orden de informar al rey sobre el desaguadero general: “El 8 de mayo de 1611 expidió una Real Cédula por triplicado, dirigida una al entonces Virrey García Guerra y las otras al Ayuntamiento y al Cabildo de la Catedral. Solicitaba información relativa ‘al provecho actual y futuro de la obra, su costo [...]’⁹³.

Otro ejemplo es el de Vázquez de Espinoza, misionero carmelita quien visitó el reino de la Nueva España entre 1608 y 1622, y escribió sobre el desagüe y algunos objetos que se encontraron durante las excavaciones:

Hay impresores de libros en esta insigne ciudad, y por el riesgo que tiene de las inundaciones de su gran laguna, se le ha hecho un desaguadero, horadando los montes para que salga el agua en cuyo centro se hallaron cuernos de unicornio y habada [*sic*] de tiempos inmemoriales, que dan bien que pensar hayan sido desde

⁹³ Ignacio Rubio Mañé, *Op. Cit*, p. 42

el tiempo del diluvio; el desagadero aunque ha costado a aquélla ciudad y reino muchos millares de ducados no está acabado, por lo mucho que tiene que hacer, el cual se hace, por la parte de Gueguetoca y en el mismo centro de la tierra, o fondo de la zanja por donde se hace el desagüe se han hallado también colmillos de elefantes, y otras cosas raras [...] ⁹⁴

Otro autor que dio cuenta de la obra, gracias a la “fama” que ésta había cobrado, fue el viajero italiano Gemelli Carreri, quien publicó en 1700 sus viajes alrededor del mundo y dice al respecto:

Deseoso de ver la grande obra emprendida para hacer salir las aguas de las lagunas de México, monté a caballo, con un esclavo, el lunes, día 15, y habiendo andado tres leguas por llanura, llegué al pueblo de Tlalnepantla. De allí, pasada la cuesta de Barrientos y andadas dos leguas, llegué a Cuautitlán, lugar donde se hacen las buenas vasijas de barro semejantes a las de Chile y tan estimadas en Europa que cuando se rompen machacan los tiestos las señoras ociosas. Comí con el alcalde del pueblo, y en la tarde, habiendo pasado por un puente el río de Cuautitlán que entra en el desagüe o canal que recibe las aguas, y andando una legua, me quedé a dormir en el noviciado que tienen los religiosos jesuitas en Tepoztlán, cuyo Padre Rector me hizo una buena acogida [...] ⁹⁵.

Como estas descripciones hay otras que narran pasajes sobre el desagüe, como Humboldt lo hace a principios del siglo XIX, los informes de Andrés de San Miguel de 1636, entre una colección muy amplia que nos permiten afirmar que el desagüe

⁹⁴ Vázquez de Espinoza, *Las cosas más considerables vistas en la Nueva España*, p. 264. El origen de la laguna de México fue relacionada con el Diluvio Universal de la Biblia Cristiana, donde la creencia decía que este cuerpo de agua evidenciaba la inundación. Esta creencia se aborda en el apartado 2.1 “Los proyectos del siglo XVI”, p. 39, de la presente tesis.

⁹⁵ Gemelli Carreri, *Op. Cit.*, p. 90

fue un artificio estudiado y constantemente visitado en la Nueva España. Así, su fue tal en la colonia, que podemos percibirlo en la historia geográfica de la Nueva España, ya que a partir de entonces la obra aparecerá en todos los mapas de la ciudad⁹⁶.

Sin embargo, el desagüe general no fue el único esfuerzo de las autoridades por lograr un control efectivo del agua, se construyeron obras alternas que reflejan la preocupación de la corona. Un pasaje de esta situación es narrada por José Marroqui, quien documenta un hecho que nos muestra cómo las autoridades buscaron otros medios para salvar la ciudad de las inundaciones, en el mismo periodo en el que se construía el desagüe:

[...] ya comenzada esta obra [del desagüe], se dio noticia al Marqués [de Salinas don Luis de Velasco] de que al oriente de México, cerca del Peñón [el “Peñón del Marqués”, no el de “los Baños”, aclara el autor], en un sitio llamado Pantitlán, había un sumidero cercado con una estacada de morrillos gruesos, en forma circular, que consumía el agua de la laguna, mostrando pinturas y dando señales de tales, que presentaban grande apariencia de verdad a lo que era ilusión o mentira. El Virrey, que ninguna diligencia omitía para poner en salvo la ciudad, mandó tomar declaraciones sobre el curso a algunos indios y otras personas citadas en el memorial que le fue presentado, de las cuales e decía que tenían noticias del sumidero; y de los interrogados uno dijo que hace treinta años había visto la estacada, y que preguntando a algunos indios qué significaba, le respondieron que era un sumidero de agua muy grande y antiguo, a donde en tiempo de la gentilidad

⁹⁶Alessandra Russo, *El realismo circular. Tierras, espacios y paisajes de la cartografía novohispana, siglos XVI y XVII*. Teresa Gutiérrez et. al., *Op. Cit.*

se echaba a los leprosos y de enfermedades contagiosas, y que entonces estaba seca y ahora muy llena de agua. No pasaron los otros declarantes de hacer visto la estacada; mas ninguno dijo haber visto el sumidero. Un indio, que fue el que aventajó a todos en noticias, informó que haría quince años su padre le había enseñado muchas veces cómo en aquella parte se sumía el agua de la laguna, advirtiéndole que no llegase allí porque se sumiría el agua. Dos Regidores y Comisarios que fueron de México con algunos buzos, hallaron la estacada circular, y dentro de ella montones de piedras chicas y grandes⁹⁷.

En este contexto, en el que la preocupación invade a las autoridades por evitar a toda costa que la ciudad quede anegada, encontramos el proyecto de Luis de Illesca, otro proyecto que se construyó a la par del desagüe. En el año de 1607, después de ser aprobado el proyecto de Martínez, Luis Illesca propuso trabajar en la Laguna de Chalco, con el mismo objetivo de evitar las inundaciones.

Luis de Illesca presentó un proyecto parcial de desagüe, que consistía en la diversión hacia Morelos de tres ríos que desaguaban en la laguna de Chalco, los llamados "ríos de Amecameca". Illescas ofreció ejecutar la obra a su costa, con tal que le dieran para ello 50 indios durante 30 días. El virrey Velasco aceptó y le dio los medios que solicitaban. La obra consistió en la apertura de una zanja a tajo abierto y en la construcción de "unas presas" desde donde los ríos se originan, al

⁹⁷ José Marroquí, *Op. Cit.*, p. 121 y 122. Vol. I. Hasta la fecha, no hemos localizado algún documento que nos indique la determinación o decisión sobre esta propuesta, lo más probable es que sólo se hayan hecho exploraciones. En la obra Ignacio Rubio, *Op. Cit.*, p. 38. Vol. IV, podemos observar cómo este hecho pasa desapercibido y resulta completamente anecdótico, cuando vemos que en realidad no lo es, al contrario.

pie de los volcanes, al poniente de Amecameca, hasta unir la zanja con la barranca de Chimalhuacan-Chalco, cuyo curso va a dar al Valle de Morelos⁹⁸.

La obra se ejecutó conforme al plan, Luis de Illesca sustentó gran parte del gasto para llevarla a cabo y el gobierno virreinal respetó sobre la petición del número de indios para trabajar. Sin embargo, el tiempo de ejecución fue muy breve, de hecho en menos de los treinta días que Illesca pidió a los indios. Una vez terminada la obra de inmediato se hicieron sentir varios malestares de los pobladores de la región, quienes manifestaron la falta de agua por la desviación de corriente que se había hecho de los ríos, represándola y enviándola al río principal Amecameca.

A este tiempo el D. Fernándo de Villegas, y algunos labradores de la Provincia de Chalco se agraviaron ante el Virrey, que las zanjas que Luys de Illescas había abierto en la dicha Provincia, socolor de divertir por ellas ciertos ríos, escusando que no se entrase en la laguna de México, eran en gran daño, y perjuicio suyo, y de sus sementeras, por quitarles totalmente el agua con que las regaban, y bebían sin que obrase ningún efecto para lo que se pretendía, que era impedir que no se entrasen los dichos ríos en la laguna, y se le estos pocos perjudiciales. Dio comisión al Licenciado don Francisco de Leoz Fiscal de Crimen, para que llevando

⁹⁸ Teresa Rojas, *Op. Cit.*, p. 82. Ignacio Rubio apunta el caso desde otra panorámica, donde el virrey es quien encarga a Luis de Illesca la obra: “[al virrey Velasco] Le pareció conveniente ‘desviar de la laguna de México tres ríos de la provincia de Chalco, que bajaban a engrosar sus aguas. Encomendó esta obra a Luis de Illesca’”, en José I. Rubio, *Op. Cit.*, Vol. 4, p. 30. José Marroqui también escribe algo similar: “No desentendía el Virrey las obras auxiliares: y entre ellas le pareció conveniente desviar de la laguna de México, tres ríos de la provincia de Chalco, que bajaban á engrosar sus aguas: encomendando esta operación á Luis de Illesca, quien se ofreció á hacerla á su costa [...]”. José Marroqui, *Op. Cit.*, p. 117.

consigo a Alonso Arias, y a Juan de la Isla personas inteligentes, y otras cual la pareciese, fuese a ver aquella obra, y diversión⁹⁹ [...]

La característica del proyecto de Luis de Illesca es que fue diseñado y ejecutado bajo los intereses y los conocimientos de un grupo de españoles, imponiendo su voluntad y utilizando a los indios sólo como mano de obra. Después de enviar a algunos expertos, las autoridades resolvieron que el cambio de corriente, que Illesca había ocasionado en los tres ríos, debía reducirse a la construcción de unas presas que dejaran a los locatarios tomar agua y debían construirse compuertas para cuando fuera el “tiempo de aguas”, se lograra desviar éstas de la Laguna de Chalco, evitando así la inundación de la ciudad¹⁰⁰

⁹⁹ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 16-17.

¹⁰⁰ Este hecho, que pasaría como anécdota a lo largo de la historiografía del desagüe, cobra relevancia en el momento que Teresa Rojas lo dimensiona desde otro punto de vista y encuentra en su análisis que el conflicto fortalece su hipótesis: cuando los españoles actuaban con arbitrariedad, ocasionaban fuertes enfrentamientos entre los locatarios y las autoridades por la falta de conocimiento y experiencia. “Las quejas de los labradores de la provincia de Chalco no se hicieron esperar. Encabezados por Fernando Villegas, alegaron ante el virrey que el desvío de los ríos les quitaría totalmente el agua de la que ellos y los indios de la provincia bebían y con la que regaban sus sementeras en tiempo de secas, además de que el desvío tendría poco efecto en la salvaguarda de la ciudad de México, porque los ríos le eran "poco perjudiciales". “El virrey comisionó al fiscal del crimen, licenciado Francisco de Leóz, para que acompañado de los arquitectos Alonso Arias y Juan de la Isla (luego sustituidos por Antonio de Rioja), fuera a ver las obras que realizaba Illesca y, citando a las partes interesadas, averiguara su importancia y las contradicciones a ellas, haciendo información de parte y de oficio (o sea, para que recogiera testimonio de testigos). En su parecer, el fiscal confirmó la necesidad que los agricultores tenían del agua de los tres ríos, pero también la importancia de las obra de diversión para la protección de la ciudad, recomendando la mejora de ellas a costa de los fondos reales”. Rojas, *Op. Cit.*, p. 84. También se destaca un pleito que surge por el desvío del río de Teotihuacán, entre el pueblo de Acolman, el de Teotihuacan y las autoridades virreinales, en Antonio Mendoza, “Transporte Lacustre prehispánico entre el norte y el centro del Valle de México”, Teresa Rojas, *Op. Cit.*, que sigue la misma tesis que Rojas. De esta manera, Teresa Rojas defiende la tesis de que en el sistema de control de agua de la ciudad en la época mesoamericana se logró alcanzar un cierto “equilibrio ambiental” entre la sociedad y la naturaleza. Para José Marroqui, Ignacio Rubio Mañé y Jorge Gurría Lacroix, la historia de Illesca sólo funge como un dato anecdótico que relata la preocupación de las autoridades por resolver el problema de las inundaciones.

3.3 Representación e instrumentos de cálculo en el proyecto del desagüe

El desagüe fue innovador en diversos aspectos, sobre todo, si tomamos en cuenta que sólo se reconstruían los viejos sistemas mesoamericanos. Durante casi un siglo, esta fue la única forma mediante la cual, los españoles intentaron un cierto control de aguas y de los pueblos que dependían de ella. En el tercer capítulo describimos a grandes rasgos el proyecto de Enrico Martínez, ahora, en el presente apartado observaremos el grado de complejidad, los conocimientos, los saberes y las tecnologías que se requirió su ejecución, transitando así del plano de la proyección a la revisión de su construcción.

Existe un plano proyecto del desagüe de 1607 elaborado por Enrico Martínez. Este plano, que fue presentado a las autoridades virreinales incluyendo peritos y “alarifes”, es muy significativo porque nos muestra la proyección del desagüe en la mirada de Enrico Martínez y nos acerca a su interpretación del espacio, al tiempo que nos vincula a sus prácticas y conocimientos.

La obra del desagüe es vista generalmente como una innovación en dos formas, porque no hay registro de una construcción anterior con estas características, lo que hace suponer la forma en la que Martínez puso en juego su ingenio, y porque fue una solución a múltiples problemas que se habían planteado desde el siglo XVI. Pero trazar planos y representar el espacio eran parte del oficio de Martínez, como cosmógrafo real de la Nueva España, vinculado a un proyecto encabezado por el rey Felipe II, durante la segunda mitad del siglo XVI:

Después de cada conquista se producía el asentamiento que consolidaba una ocupación victoriosa. Y con la consolidación vinieron los burócratas y la politización de todos los asuntos vinculados a las posesiones, especialmente aquellos que hasta el momento habían gozado de una mayor libertad de acción, la Cosmografía e Historia de Indias. Ambas disciplinas, en manos de un Cosmógrafo Mayor y de un Cronista, quedaron sujetas, desde 1571, a una función muy determinada y reglada. A la menor vulneración de sus obligaciones los responsables de los dos oficios, casi siempre regentados por la misma persona, serían relegados de sus funciones. El Cosmógrafo Mayor de Indias debía informar al Consejo, sin una sede física establecida, de todo lo relacionado con los descubrimientos geográficos del Nuevo Mundo mediante aquellas herramientas que tuviera a su alcance. Y el Cronista Mayor de Indias sería quien escribiera su historia¹⁰¹.

Esta búsqueda, que se puede sintetizar con la frase de “a la espada y al compás” de Bernardo de Vargas Machuca, citada por el mismo Antonio Sánchez, formó parte de las empresas que la corona española emprendió sobre América. En este contexto y bajo el título Martínez tenía que desempeñar un papel en el reino y conocerlo, al igual que diversos saberes, prácticas, normas e instrumentos, necesarios para practicar el oficio. Es por eso que Antonio Sánchez escribe: “el compás, la medición y la representación de los territorios ocupados [que] eran casi tan importantes como la ocupación misma —muchas veces mediante las armas— para la definición de soberanía territorial que se albergaba detrás del lema imperial del *Plus Ultra*”¹⁰².

¹⁰¹ Antonio Sánchez, “La cosmografía”... *Op. Cit.*, p. 725

¹⁰² *Ibíd.*, p. 719

Pero ¿cómo era la representación de Enrico Martínez sobre espacio?

En la propuesta biográfica sobre Enrico Martínez¹⁰³ mencionamos su producción cartográfica en la Nueva España, destacando, por la originalidad y la novedad de la representación, el mapa que hizo de Nuevo México, del cual transcribo los datos que tenemos de él:

[Traducción] Martínez preparó un mapa sobre Nuevo México para Oñate bajo las indicaciones de Rodrigo del Río, teniente – capitán – general de la Nueva Galicia. Oñate, gobernador de la Nueva Galicia, usó el mapa para reportar al rey sobre su nueva colonia. Martínez basó su “boceto” en la información suministrada por uno de los soldados de Vicente de Zaldívar, Juan Rodríguez. El mapa de Martínez fue el primer mapa de Nuevo México que tomó como base la información de primera mano de la exploración y el primero en etiquetar un significativo número de ciudades y pueblos de esta región¹⁰⁴.

Pero los mapas no son la única fuente que nos refleja la labor de Enrico Martínez como cosmógrafo, el cálculo y la interpretación del espacio también quedaron expresados en el *Reportorio de los tiempos*, en el que da cuenta de la ubicación geográfica de la Nueva España. En esta obra describe las operaciones matemáticas para calcular, geoméricamente, con base la relación esférica de la Tierra con respecto a la posición de los cuerpos celestes, la naturaleza de las regiones y las fuerzas naturales, dentro las tradiciones ptolemaicas, aristotélicas y euclidianas, la posición y ubicación de las Indias Occidentales en el mundo, sobre

¹⁰³ 1.5 “Propuesta biográfica sobre Enrico Martínez”, Capítulo I de la presente tesis., p. 30.

¹⁰⁴ New Mexico Humanities Council, *Op. Cit.*

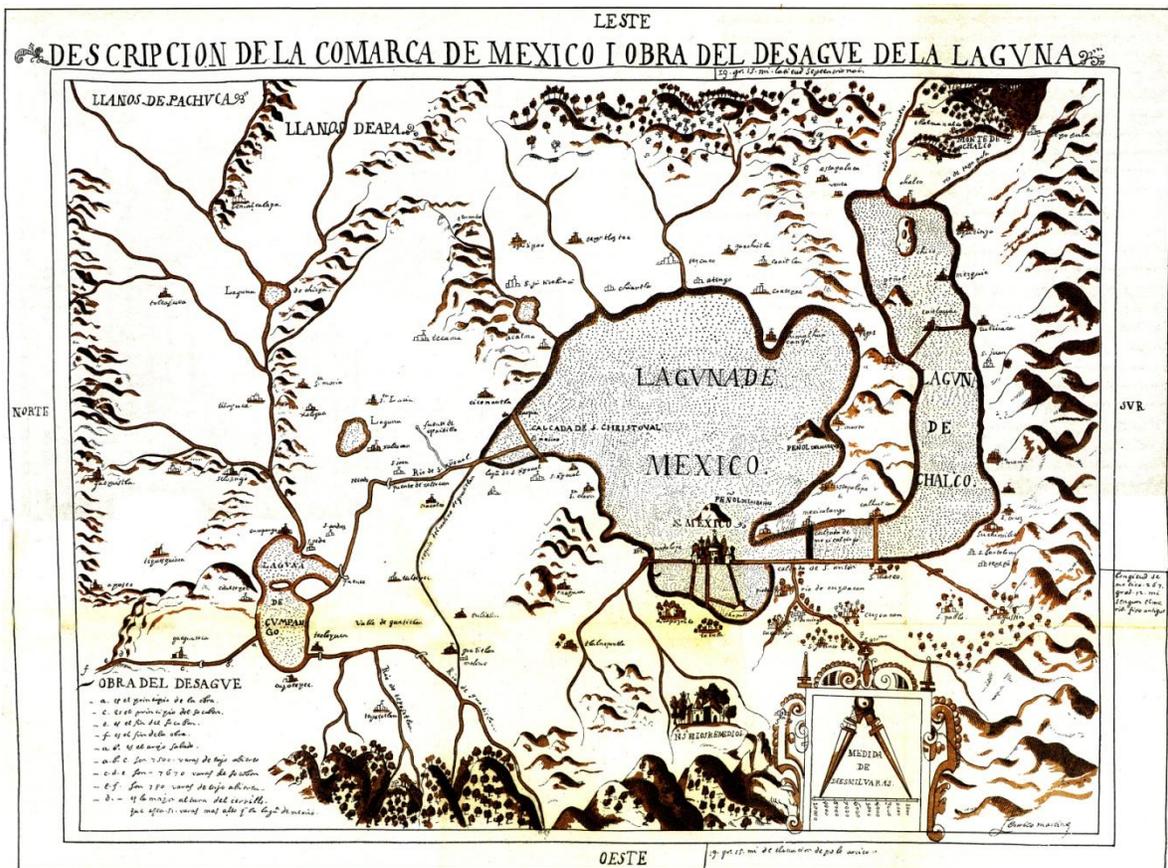
todo, del reino de la Nueva España. El siguiente fragmento del primer tratado del *Reportorio*, muestra estos cálculos:

Si algún curioso quiere saber la diferencia de tiempo que hay entre dos pueblos, verá en las tablas generales de la Geografía de Ptolomeo que los tales pueblos difieren entre sí en longitud, y tomando en cada 15 grados una hora, y por cada un grado 4 minutos de hora [...] La ciudad de México está en la altura de 19 grados y 15 minutos; el puerto de San Juan de Ulúa está casi en la misma elevación de polo, de suerte que están casi debajo de un mismo paralelo, pues la proporción que tiene el seno entero al seno del cumplimiento de la declinación del referido paralelo, ésa misma tiene 17 leguas y media, que corresponden en la tierra a un grado de círculo mayor a las leguas que se cuentan por un grado debajo del paralelo[...] Divídase, pues, el seno total (según la práctica ordinaria) en cien mil partes, la declinación del paralelo de México son 19 grados 15 minutos; el arco del cumplimiento a 90 son 70 grados 45 minutos, cuyo seno recto son 94 117 partes, de las que el seno entero tiene cien mil. Digo, pues, que conforme se han 100 000 con 94 117, así se han 17 leguas y media con las leguas que correspondan por un grado debajo del referido paralelo. Siguiendo, pues, la regla de proporción, vienen casi 16 y medio, que son las leguas que corresponden en las tierras de cada grado del referido círculo. Hay entre México y San Juan de Ulúa (según común estimación) sesenta y cuatro leguas, que partidas por los 16 y medio vienen tres grados y cincuenta y dos minutos que, convertidos en tiempo por la regla del precedente capítulo [Conjunciones y oposiciones del Sol y la Luna y de los demás planetas]¹⁰⁵.

¹⁰⁵ *Reportorio... Op. Cit.*, Segundo Tratado, Cap. XLII, p. 182-183

De esta forma, el método para calcular, expuesto y explicado a lo largo del primer capítulo de la obra del repertorio, se fundamenta en la comparación de las distancias entre una región a otra, y se toma como referente principal el tiempo, a partir de considerarlo universal e inmutable.

Es así como sabemos que para la elaboración del plano del desagüe, Enrico Martínez ya había dado muestra anteriormente, de su gran habilidad y práctica para la interpretación y representación del espacio. No cabe duda que las mediciones y los cálculos con el que diseño éste, fueron a través de sus conocimientos en cosmografía, geometría y geografía.



Enrico Martínez. *Plano del Desagüe General*. 1608

El plano de Enrico que se conserva en el Archivo General de la Nación¹⁰⁶ es de lino, material común y característico de la época, según escribe Ignacio González Tascón: “La gran mayoría de los proyectos de ingeniería en época virreinal que han llegado hasta nosotros utilizaron como soporte físico el papel de trapos, generalmente de lino”¹⁰⁷. De la misma forma, Ignacio González nos informa que los planos en la Nueva España no tenían una regla específica en los siglos XVI y XVII, al parecer, sólo necesitaban tener rasgos característicos que le permitiera a las autoridades identificar lo proyectado y las marcas, y debían enviarse tres copias al Supremo y Real Consejo de Indias.

En el plano, el desagüe se localiza hacia la zona norte y en dirección oeste, se marca mediante una serie de letras que van de la **a** a la **f**. Tal como lo planteó en el proyecto escrito, comienza en la Laguna de Zumpango, atraviesa el pueblo de Gueguetoca (Huehuetoca), atraviesa los cerros Nochistongo y desemboca a la colina en el punto **f**. Podemos ver que acentúa las acequias, sobre todo las del lado norte, establece una conexión entre el río Cuautitlán y la laguna de México; de hecho, en el mapa acentúa los ríos y fuentes “principales” que desembocan en la laguna. Puede leerse como un plano hidrográfico actual, resalta los ríos y los cuerpos de agua, sin detallar los poblados, representados por iglesias o castillos muy pequeños y aislados, mientras que la superficie serrana está detallada y con matices coloridos, que permiten entender la altura de las mismas, aunque las

¹⁰⁶ El Archivo General de Indias conserva una copia del original, que fue “Remitido por el Virrey de Nueva España Don Luis de Velasco, con expediente sobre la obra del desagüe y carta de 17 de Diciembre de 1608”. *Plano del desagüe*, AGI... *Op. Cit.*

¹⁰⁷ Ignacio González Tascón, *Op. Cit.*, p. 65. DDF *Op. Cit.*, Vol. IV

regiones del sur y del oeste están desproporcionadas evidentemente, en comparación con la regiones del norte y el este.

El proyecto, conforme al proyecto escrito, debe leerse así: primero, hay una zanja que desviara el agua del río Cuautitlán, o por lo menos el agua que corría desde el molino de Ontiveros, desde la parte nororiente de la laguna de Zumpango¹⁰⁸ La segunda sección es un túnel interior que está representado por una línea café, pero en realidad representa un socavón que atraviesa los cerros de Nochistongo. La tercera sección sería una zanja “a tajo abierto” que llevaría el agua procedente del río Cuautitlán al arroyo de Nochistongo, punto que no se visualiza en la geografía del plano, pero en teoría, sería el último punto que se conectaría con el río Tula, y a través el agua llegaría al mar.

Esta representación del espacio nos muestra una ciudad “sitiadas” por el agua en medio del plano, obviando que es la Ciudad de México, de hecho, se encuentra es una isla en el lado noroeste de la Laguna de México, inmenso cuerpo de agua alimentado por nueve ríos directamente y veinticinco indirectamente, más algunas lagunas y fuentes poco detalladas e identificadas. Al parecer, Enrico Martínez tenía un gran interés por mostrar la red hidráulica entre la Laguna de México y los cuerpos de agua que la rodean, que incluso, puede interpretarse como un intento de poner ante los ojos del espectador a la Laguna de México, como receptora natural de toda el agua de la región representada, argumento que se fortalece al

¹⁰⁸ En la primera parte de este capítulo se expone cómo, las fuentes coloniales nos indican que esta parte de la laguna era, al parecer, una presa artificial construida en la época mesoamericana por la cultura colhua llamada laguna de Citlaltepec. Es por ello que en algunas historias del desagüe escriben que el proyecto llevaría el agua de la laguna de Citlaltepec a Nochistongo.

observar la representación orográfica, que encierra a la laguna en una zona rodeada por cadenas serranas y que en conjunto nos muestra un espacio, en el que parece que el centro está determinado a recoger naturalmente, por gravedad, el agua de cualquier punto geográfico en el plano.

Pero la representación del desagüe muestra otras intenciones, ante dicha red hidráulica, se ve en la Laguna de Zumpango una salida artificial al agua, sobre todo, a los ríos del norte, los cuales están representado con mayor fuerza. El desagüe está representado como una posibilidad funcional mediante el cual se puede controlar los niveles de agua que entran de la región norte a la Laguna de México, porque si observamos con detenimiento, podemos ver que estaría conectado directamente con cuatro ríos e indirectamente con veinte.

A partir de este análisis y de las cartas de Enrico Martínez, tengo una hipótesis sobre el proyecto del desagüe, que es visible si se observa de nuevo el plano. Al parecer, el proyecto pretendía capturar la corriente de varios ríos, en su trayectoria hacia las planicies, dada la fuerza de su caída natural. La capturaría mediante desviando los ríos a la Laguna de Zumpango, cuerpo de agua que jugará el papel de convertirse en una represa. Luego, capturada, colocaría compuertas en sus posibles salidas, una que iba hacia el río San Cristóbal, para seguir generando corriente en la Laguna de México y en la ciudad, y otra salida que daría hacia las zanjas del desagüe, las cuales se abrirían para echar por ellas el agua “excedente” de los ríos Cuautitlán, Avenidas de Pachuca y San Cristóbal. Pero para echar esta agua por el desagüe, era necesario utilizar la misma fuerza de corriente, originada por la caída de agua desde la serranía. De esta forma, el

proyecto de Martínez pretende generar una contra-corriente hacia el Nochistongo, y el desagüe sería un artificio que ayudaría a equilibrar la fuerza de las aguas de la región norte, principal causa de las inundaciones, y se controlaría la entrada de agua en la laguna de México, por lo menos desde San Cristóbal.

Sin embargo, no todo fue una cuestión teórica. La elaboración del plano y la proyección del espacio requirieron de diversos instrumentos de medición, nivelación y cálculo. En el apartado anterior veíamos cómo se calculaba la distancia y el tiempo a partir de una serie de operaciones y comparaciones entre dos regiones, tomando en cuenta universales como el tiempo y puntos geográficos terrestres, como el ecuador y los trópicos, junto con referencias astrológicas, como cuerpos celestes y constelaciones. Pero en la iconografía del plano, se observa en la parte central inferior, un cuadro que representa la proporción de 1000 varas medidas por un objeto singular, un instrumento. Podríamos sospechar que es un compás de trazo, usado para cálculos geométricos, o puede ser un instrumento conocido comúnmente como “nivel”, usado para calcular niveles en un terreno.

Ambos tienen posibilidades de estar representado. Tal vez la definición de sus características nos permita entender de qué instrumentos se trata. La primera sospecha es que si fuese un compás de trazo, éste representa la pericia con la que Enrico Martínez diseñó el proyecto, utilizando instrumentos de medición,

proyección y cálculo¹⁰⁹. Experiencia en el uso de instrumentos con base en representaciones y cálculos teóricos, que nos demuestra en el *Reportorio*:

Sigue la declaración de las partes del instrumento. El horizonte del oriente en este instrumento es la raya que está a modo de arco desde la letra A (que está en el centro del instrumento) hasta la letra B. El espacio incluso entre los dos círculos exteriores se llama círculo de las horas, el cual está repartido en 24 partes iguales por las 24 horas del día natural, y comienza la cuenta desde la mano izquierda hacia la derecha; y las horas de la parte de arriba son horas de día y las de la parte de abajo son horas de noche, conforme lo enseña el letrero que va puesto al derredor del dicho círculo. La parte exterior de la rueda de dentro, que se mueva a la redonda, está repartida en doce partes, que denotan los doce meses de año y cada mes está repartido en quince partes, de suerte que cada parte o rayazuela denotan dos días. Las otras doce divisiones o repartimientos de más dentro puestos en esta rueda movable representan los doce signos del zodiaco y en cada una de ellas se verá escrito el nombre del tal signo¹¹⁰.

Por otro lado, si la figura que parece una **A** en el plano es un instrumento de nivel, tendríamos que explorar su función en el uso práctico, que es la forma como fue utilizado en el proyecto. Los instrumentos de nivel eran parte fundamental de un

¹⁰⁹ En el capítulo I, donde nos acercamos a la biografía de Enrico Martínez, mencionamos que se había graduado en conocimientos de Matemáticas, lo cual, le permitió ser contratado como Cosmógrafo Real y embarcarse a la Nueva España en 1589. Francisco de la Maza, *Op. Cit.* p. 20-23

¹¹⁰ Enrico Martínez, *Reportorio...Op. Cit.* p. 77

saber que posibilitaba el manejo del agua y de las formas como podía llevarse ésta a las ciudades para su aprovechamiento, control o administración¹¹¹.

En palabras de Leonardo Icaza: “Cualquier instrumento con el nombre de nivel, está regido por la fuerza de la gravedad, su uso en la construcción es el de crear un plano horizontal que sea perpendicular a un objeto vertical en equilibrio”¹¹²; es decir, los niveles estaban destinados a calcular el nivel de terrenos y del agua (llamado *peso* en el siglo XVI y XVII), y Martínez debió echar mano de su uso, y al representarlo en el plano probablemente significaba “perfección” y proporción del peso del agua y de los terrenos para el proyecto.

Los niveles constituían una serie de diversos instrumentos que dependían en gran medida de su manipulación. Dentro de la tradición renacentista, en la que podemos ubicar a Enrico Martínez, los instrumentos de nivelación estaban fuertemente inspirados en la obra *Los diez Libros de Arquitectura* de Marco Vitruvio. Incluso, existe una fuerte tradición hispana inspirada en las obras de este autor¹¹³.

¹¹¹ La necesidad de exponer otros factores sobre el desagüe, me obligan a reducir la exposición sobre los instrumentos de nivel, tema que abordaré con mayor profundidad en un próximo artículo. Sin embargo, algunas obras que estudian directamente la función, principios y fabricación de estos instrumentos son: Leonardo Icaza Lomelí, “Trampas del vocabulario. La identificación de un instrumento de nivel”, en *Boletín Bibliográfico*. Eduardo Báez, *Obras de Fray Andrés de San Miguel*. Ignacio González Tascón, *Op. Cit.*, p. 72. Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo, *Obras hidráulicas en América colonial*. José López Piñero, *Op. Cit.* Jacinta Palerm y Carlos Chairez, “Medidas Antiguas de Agua”, en *Relaciones*.

¹¹² Leonardo Icaza Lomelí, “Trampas...”, *Op. Cit.*, p. 10

¹¹³ En la arquitectura española este tema es llamado “Cultura Hidráulica”. Véase: Mario Camacho, *Historia urbana novohispánica del siglo XVI*. Francisco González, *El Valle de México: apuntes históricos sobre su hidrografía desde los tiempos más remotos hasta nuestros días*. Salvador Bernabéu, *Historia urbana de Iberoamérica*. Basilio Pavón, “Agua”, *Tratado de Arquitectura Hispanomusulmana*.

Podríamos enumerar diferentes instrumentos de nivelación que esta obra contiene, mas, por razones de espacio en la investigación nos enfocaremos sólo a aquellos que parecen acercarnos a la representación en el plano de Enrico Martínez; es decir, un nivel que parezca una **A**¹¹⁴.

El estudio conceptual que realiza Leonardo Icaza sobre instrumentos de nivelación, nos permite definir este pasaje y explica que “Todos los instrumentos [niveles] tienen como objeto definir una línea recta paralela al horizonte que se determina por un peso en equilibrio, creando dos referencias perpendiculares entre sí”, y argumenta que las “soluciones en forma de “A”, fueron característicos del nivel de cança, el nivel ordinario de cuadrante, el nivel de perpendículo, el nivel de peso y el nivel de tranco. De estos niveles, Jorge González Tascón propone que el nivel de *tranco* fue el instrumento de nivel más habitual en América durante los siglos XVI y XVII, junto con otro no tan habitual y que se usaba singularmente para medir el peso del agua, llamado *corobate*.

La denominación de tranco, que adjetiva al nivel, proviene, según Sebastián de Covarrubias, del salto que da un hombre echado delante un pie, y detrás el control movimiento que se asemeja, como veremos, al modo de operar de este nivel. Constaba de dos largas piernas o patas de madera de igual longitud, que terminaban en puntas de acero para asegurar la precisión de la nivelación, como si de un gigantesco compás se tratara. Contemplaba el instrumento un travesaño

¹¹⁴ En el artículo de Leonardo Icaza, *Op. Cit.*, pueden encontrarse los diferentes instrumentos de nivelación o “niveles” que se localizan en la obra de Marco Vitruvio, así como significados, usos y diferencias entre ellos, a partir de la revisión que hace de diferentes versiones de dicha obra: “dos obras del siglo XVI, la de Lázaro de Velasco, y la de Miguel de Úrrea, una del siglo XVII, la de Claude Perrault y una del XVIII, de Joseph Ortiz Sanz”.

horizontal graduado, tomando como el conjunto forma de una <<A>>. Del vértice superior colgaba una plomada, cuyo hilo señalaba sobre la regla graduada del travesaño el desnivel que existía entre las dos patas¹¹⁵.

Los *corobates*, tenían un principio similar al *tranco*, sólo que en este caso, se trata de una alidada de pínfula que podía girar “horizontalmente, alrededor de un eje vertical sobre una plancheta graduada, provista generalmente de una brújula, lo que permite medir ángulos y realizar triangulaciones”, y a diferencia del *tranco*, para el *corobate* se precisaban dos complementarios útiles y básicos: “una mira graduada, que se situaba a unas 50 varas del corobate y unas cuerdas o cadenas para medir la distancia entre el corobate y la mira”¹¹⁶.

Existía otro método para la medición de niveles, era el *teodolito*, falsamente atribuido al Inglés Leonard Digges, fue un instrumento de uso corrientes para calcular y medir terrenos durante el siglo XVI, se trataba de:

[...] cuadros geométricos, provistos de una aliadada con pínfulas en sus extremos que gira alrededor de uno de los vértices del cuadro. El punto donde la aliadada corta uno de los lados graduados del cuadro marca el ángulo de la visual; con ayuda de cálculos geométricos o de tablas podían determinarse algunas magnitudes (distancia o altura) que en principio eran inaccesibles¹¹⁷.

No sabemos si Enrico echó mano de este método, aunque existe una remota posibilidad, dada la dificultad del terreno donde fue proyectado el desagüe.

¹¹⁵ Jorge González Tascón, *Op. Cit*, p. 55

¹¹⁶ *Ibíd.*, p. 56-61.

¹¹⁷ *Ibíd.*, p. 58

El uso de estos instrumentos eran parte de las prácticas de agrimensura en el siglo XVI y XVII, además, existían ciertos saberes especializados para medir o “pesar” los niveles de los cuerpos de agua, uno de ellos era la hidromensura, que se encargaba específicamente de la nivelación o saber para pesar los cuerpo de agua. Es sencillo entender que estas prácticas estaban enfocadas a la proyección de obras y la delimitación de terrenos.

Una vez nivelado el terreno, o pesado el agua el agua, se aplicaban técnicas para compensar errores de nivelación, Jorge González nos explica esta técnica que ha encontrado en el libro de Covarrubias *Tesoro de la Lengua Castellana*:

Esta técnica, que debía ser corriente en la España renacentista, consistía por tanto en situar el nivel equidistante y alineado entre las dos miras, y tras leer en la primera, sin mover el aparato del emplazamiento, leer en la segunda mira haciendo girar el nivel horizontalmente sobre un eje vertical media circunferencia¹¹⁸.

Este procedimiento permitía compensar errores, ante la falta de horizontalidad en los instrumentos de nivelación.

Los instrumentos de medición debían determinar el grado de autoridad que tenía el plano del desagüe y la efectividad que tendría la obra. En este sentido, los instrumentos de nivel debieron funcionar dentro de un ciclo: medir el terreno para poder representarlo en el plano, hacer del plano una construcción confiable y veraz, y del plano, regresar al terreno y poder calcular los trazos que guiarán el proyecto sobre el terreno. Es decir, los instrumentos le permitieron a Enrico

¹¹⁸ *Ibíd.*, p. 62

Martínez abstraer el espacio, representarlo y dibujar sobre él la idea del proyecto, y regresar al espacio mismo para hacer posible la ejecución de la obra. Por lo tanto, el desagüe fue posible, en gran medida, gracias a la existencia de instrumentos que permitieron su proyección y ejecución; de hecho, los cálculos para el proyecto se hicieron con base en el saber de su uso e interpretación.

3.4 Del plano al terreno: construcción del desagüe

Una vez calculadas las dimensiones y hechas las guías sobre el terreno, el proyecto del desagüe se puso en marcha. En un principio, la obra fue dirigida por Enrico Martínez y por el jesuita Juan Sánchez. Sabemos que las discrepancias entre ambos, posiblemente sobre la idea del socavón, fueron un motivo suficiente para que el jesuita abandonara el proyecto¹¹⁹. Desde ese momento, Enrico Martínez asumió solo la responsabilidad de ejecutar todo el desagüe.

Enrico Martínez indica que la primera zanja debía hacerse más o menos a 10 varas de ancho y bajar poco a poco hasta lograr 16 varas de profundidad y a lo largo entre 1 500 y 2000 varas. En esta fase se comenzó la excavación de la zanja en dos secciones, al principio, desde la laguna de Zumpango, y al final, a la entrada del socavón. Esta excavación simultánea debía lograr que los trabajadores se encontraran por la mitad del terreno excavado, a una profundidad

¹¹⁹ No sabemos a gran detalle porqué fueron las desavenencias entre ambos personajes. Juan Sánchez era un jesuita del Colegio de Tepotzotlán que trabajó en el proyecto del desagüe desde el principio por órdenes del Virrey Velasco, pero discrepaba con el proyecto de Enrico Martínez, y proponía que el tramo de Nochistongo se hicieran a tajo abierto y no por medio de un socavón. Es por ello que desde el principio, Sánchez prefirió abandonar la obra y le pronosticó un mal funcionamiento. Véase cita número 5, p. 10, de la presente tesis.

de 8 varas y media¹²⁰. En cada parte se colocó un indio por vara de longitud para excavar; es decir, había entre 9 ó 10 indios excavando en una sola línea a lo ancho. El agua de la laguna se retuvo con un bloqueo de tierra, cuando la excavación se terminó, se dejó correr el agua y con la fuerza de corriente lograda gracias a los niveles proporcionados a la profundidad de la zanja, el agua desplazaba la tierra hacia abajo y hacia los lados, conforme a la teoría del orden natural de las cosas, en la física aristotélica del Renacimiento.

Cabe mencionar que esta interpretación es parte de una discusión, que poco a poco se ha ido dirimiendo conforme se ha reconstruido la ejecución de la obra. Enrico Martínez escribe en el *Reportorio* sobre las causas naturales con las que justifica el argumento para la construcción del desagüe. A partir de eso, sabemos que puso en práctica su conocimiento en ciencia aristotélica, sobre todo, en la creencia de un mundo terrestre compuesto de cuatro elementos: aire, fuego, agua y tierra. En este Mundo Natural, cada elemento tenía sus propios atributos y cada uno buscaba su lugar natural, que dependía en gran medida del peso y del orden que tenían en la Esfera Terrestre. Esto explica cómo la cosmovisión y la creencia en las leyes del Mundo Natural aristotélico que Enrico Martínez mantenía, fueron el motivo por el cual planeó que el agua arrastrara la tierra y que así se llevara al

¹²⁰ Párrafos arriba, habíamos dicho que en el plano la obra mide menos de 2000 varas, si se calcula su longitud con las proporciones que da el mismo plano. Como veremos, esta medida resulta incoherente cuando leemos detenidamente el proyecto, por lo que el plano no es proporcional al proyecto escrito.

lugar natural que ocupa, y dejando que el agua flote por encima sin ser obstruida, así agua se sobrepondría a la tierra acumulada en las zanjas¹²¹.

Otro argumento se encuentra en Cepeda y Carrillo, donde podemos observar otro principio que nos acerca a la ciencia aristotélica del siglo XVII:

La qual corriente, aunque en la dicha distancia se a dado parexa, se vé corre el agua con tanta mas velocidad, quánto mas se aleja de las dichas Puentes de tierra, y se acerca a la dicha lumbrera, lo qual conforma a con aquella la regla, que dize, que los cuerpos graves movidos, con movimiento natural se mueven tanto velozmente quanto mas se alejan de su principio, y de su movimiento¹²².

La discusión al respecto gira en torno a la interpretación sobre este procedimiento, utilizado por Enrico Martínez para la excavación, Alain Musset, propone otra creencia, citando a Francisco Calderón y otros autores de los siglos XVI y XVII:

La teoría del desagüe natural, en gran parte, tiene su base en antiguas concepciones científicas heredadas de las culturas griegas y romanas. Según autores, como Seneca, por ejemplo, todas las aguas se comunicaban entre sí. El agua de los manantiales no sería más que el agua del mar que habría pasado debajo de la tierra para después volver a salir, purificada y dulce, porque la tierra habría filtrado la sal y la amargura del mar. Todavía en el siglo XVIII, José Antonio Alzate usaba tales concepciones para preconizar un desagüe que hubiera conducido las aguas de las lagunas abajo del Popocatépetl¹²³.

¹²¹ La idea para este argumento está inspirado en la propuesta de Louisa Schell Hoberman, *Op. Cit.*

¹²² Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 31

¹²³ Alain Musset, *Op. Cit.*, p. 53

La primera interpretación es más próxima a la exposición de motivos que podemos hallar en las obras y lenguaje de Enrico Martínez, en cambio, la interpretación de Alain Musset nos lleva a otras representaciones de la Naturaleza, también propias de las creencias novohispanas, que no hallamos en las obras de Enrico Martínez.

Después de la excavación de la primer zanja, seguía la segunda sección del proyecto, que correspondía al socavón. En el tercer capítulo mencionamos que el proyecto de Enrico Martínez se diferenciaba del resto porque proponía atravesar los cerros de Nochistongo, a través de un túnel por donde pasaría el agua que venía de la primera zanja. La pregunta es: ¿cómo perforó los cerros de Nochistongo, principal obstáculo para conectar la laguna de México con la mar?

Louisa Schell Hoberman¹²⁴ propone enfatizar la búsqueda en la minería novohispana, si queremos entender la novedad del proyecto de Enrico Martínez. Argumenta que la idea del “socavón” fue justo esa novedad, un túnel que atravesaría los cerros de Nochistongo para llevar el agua proveniente de la laguna de Zumpango, al arroyo de Nochistongo, y los socavones eran conocidos en el mundo de las minas como obras que se construían para desaguarlas¹²⁵. De alguna manera, es sencillo inferir la propuesta del socavón. Enrico Martínez

¹²⁴ En su estudio, Louisa Schell Hoberman se preguntó: ¿qué clase de tecnología estaba disponible para llevar a cabo un proyecto como el de Enrico Martínez?, y ¿en qué medida esto representó un avance tecnológico? A ello responde argumentando que las técnicas para lograr el túnel de Enrico Martínez fueron: la excavación de minas de túnel y la construcción de bóvedas y acueductos. El estudio en el que se apoya para esta propuesta proviene de la idea de que [traducción] “El desagüe es un buen ejemplo de un nuevo diseño, a partir de componentes que son familiares”, idea que Edwin Laytor propone en “Technology as knowledge”, en *Technology and Culture*. Louisa Schell Hoberman, *Op. Cit.*, p. 392 y 393

¹²⁵ Un claro ejemplo que fortalece este argumento es el *Diccionario y maneras de hablar que se usan en las minas y sus labores en los ingenios y beneficios de los metales*, obra de García de Llanos, publicada en el año de 1609

expone que las tierras al norte de la laguna de México se encuentran a una altura mayor, de la propia laguna de México, y que toda la región está rodeada de cadenas serranas; es decir, una región en forma de “olla”¹²⁶. Ante esta situación geográfica, se tenía que hallar una forma de atravesar los cerros y los socavones eran, precisamente, perforaciones mineras para desaguar las minas por gravedad, que a veces implicaba atravesar cerros o montes.

Sin embargo, había dos cosas que los caracterizaban: eran caros y requerían de un saber mínimo para su construcción; de hecho, por ambas cuestiones, escribe Joaquín Pérez en su estudio sobre la minería novohispana, “Los casos de perforación de pozos verticales profundos para saca de metales y desagüe eran escasos, aunque no raros; los que realmente eran escasos, carísimos, y de ellos su escasez, eran los socavones de desagüe”¹²⁷.

[...] obras mayores eran también los socavones o canales de desagüe, para lo cual lo primero que había que hacer era conocer la profundidad de la mina, la de las aguas que la inundaban, los puntos más adecuados para comenzar el socavón (siempre por debajo del nivel del agua) y la inclinación que debía seguir el mismo; establecer comunicaciones entre galerías, diseñar la excavación dejando los pilares correspondientes, calculándolos según la consistencia de los minerales; señalar la mejor forma de ademar tiros y galerías; estimar la cantidad de agua que contiene la

¹²⁶ Enrico Martínez describe la situación geográfica de la ciudad en forma de “olla”, en “Relacion de enrico Martinez architeco y maestro mayor...”, JDD, *Op. Cit.*, p. 5

¹²⁷ Joaquín Pérez, *Minerometalurgia de la plata en México (1767 - 1849): cambio tecnológico y organización productiva*, p. 25

mina en cada pozo inundado y, por último, levantar mapas y planos de todas las labores¹²⁸.

Sobre el reducido número de socavones que había, debido al alto grado de dificultad que requería la construcción y el costo, se suma la ausencia de especialistas y la nula planificación de las minas de este periodo, características que se observarán hasta el siglo XVIII. De hecho, antes del desagüe, sólo se habían construido dos o tres socavones en San Luis Potosí y Pachuca, y en ellos imperaba la falta de planos y cálculos, convirtiéndolos en verdaderos laberintos, como casi todas las minas de la Nueva España en este periodo.

Una descripción de esta situación la describe Gemelli Carreri, quien visitó una de las minas de Pachuca:

Se abren bocas (entradas) por doquier a más de cien estados de profundidad, cada uno de 3 varas, es decir 300 varas de profundidad llegando hasta donde hay agua, y donde se colocan maderas para impedir que la tierra se caiga. Son tan profundas las minas , porque se excavan siempre el terreno perpendicularmente hasta encontrar la vena del buen metal, que hallada se trabaja horizontalmente; se vuelve a excavar más abajo, por donde se comenzó, y se hace lo mismo; de modo que continuando el trabajo por un siglo o más, fuerza es que las minas sean profundísimas¹²⁹ [...]

Por lo tanto, era muy común que las minas carecieran de planos y organización.

Las descripciones del periodo y estudios históricos sobre minas, nos indican que

¹²⁸ Peter Bakewell, *Minería y sociedad en el México colonial : Zacatecas 1546-1700*, p. 59

¹²⁹ Gemelli Carreri, *Op. Cit*, p.109

para solucionar esta carencia, las prácticas mineras siguieron patrones por costumbre.

Las excepciones también nos pueden mostrar este patrón, aunque más en un término circunstancial. Por ejemplo, en la mina de Jacal, Pachuca, se hicieron ventilas que fueron calificadas como angostas, en proporción a sus cañones que medían 8 varas de ancho; aunque lo “angosto” era una cuestión *ad hoc*, ya que no existían en el reino, medidas estandarizadas que indicarán qué era “angosto” y que no. Otro ejemplo fueron las minas pequeñas, donde las dimensiones de su interior eran considerablemente pequeñas, pero formaban parte de una tendencia común, ya que ante la escasez de recursos, expertos y herramienta especializada, las minas se hacían de menor tamaño para reducir sus costos¹³⁰. Por ello, sabemos que las prácticas mineras del periodo siguieron patrones por costumbre.

Dentro de estas costumbres encontramos la construcción de socavones, los cuales solían ser regularmente grandes y con las dimensiones desproporcionadas entre tiros, galerías y cruces.

En general la "excavación de minas" durante los siglos XVI y XVII y en la Nueva España estuvo ausente de especialistas en la materia, por lo cual ante dicha ausencia la minería comenzó a tener una característica: la excavación de galerías, pozos y socavones se hicieron sin un orden o planeación, haciendo de las minas verdaderos laberintos. Puede afirmarse que las minas que se abrieron durante la

¹³⁰ *Ibíd.*, p. 38 y 39

época colonial hay pocos tiros verticales y galerías horizontales y rectas; abundando el laberinto de tortuosas y desniveladas galerías y socavones¹³¹.

La desproporción en los socavones obedecía sobre todo, a la creencia de que los “mayores diámetros provocarían mayor entrada de aire y, por ende, mejor ventilación de las minas”, los tiros se hacían de 32 varas aproximadamente, dependiendo de la superficie y no era raro encontrarlos en formas cuadradas. “La teoría generalmente aceptada era que a más diámetro del túnel, mejor ventilación”, aunque las minas resultaran desproporcionadas completamente¹³².

Aunque, a diferencia de las minas en general, los socavones debían ser elaborados con un mínimo de conocimiento experto, por lo que necesitaban de:

[...] un perito en minas que debía saber demarcar las minas (dar estacas) en la superficie; dar hilo de veta, es decir, saber medir la longitud de las labores teniendo en cuenta los intrincados dibujos que formaban, para lo cual era imprescindible tener, al menos, nociones de trigonometría para formar ángulos en lo subterráneo. Igualmente, tener algunos conocimientos, aunque fueran empíricos, de mineralogía (tal ciencia no existe hasta finales del siglo XVIII, no usaría el término), para estimar longitudes de vetas, calidades y posibles complicaciones de los trabajos subterráneos. Debía poder hacer pozo de ventilación o lumbreras, evidentemente calculándolos mediante trigonometría, y tiros generales verticales, cuya realización exigía un cálculo detallado de las posiciones relativas de la propiedad superficial,

¹³¹ Joaquín Pérez, *Op. Cit.*, p. 64

¹³² *Ibíd.*, p. 38

profundidad, medición de caídas y ángulos de las vetas y labores, estimación de costos mediante la ponderación de las calidades de las rocas a extraer¹³³.

Algunos mineros, también debieron apoyarse en una obra común en el Renacimiento, para el saber de la minería. Me refiero a Georgius Agricola y su obra *De Re Metallica*, publicada en latín en el año 1556¹³⁴. Esta obra trata sobre la elaboración de minas y el uso de máquinas para desaguarlas. La cuestión es que no encontramos rastros de ella en la biblioteca de Martínez, aunque, cabe mencionar que el libro era común en las bibliotecas y en el comercio de libros de los siglos XVI y XVII, he de ahí su posible tránsito en el mundo novohispano.

Para conseguir el socavón, Enrico Martínez inició con una primera etapa que consistía en excavar y organizar la nivelación (profundidad) de la tierra. En su proyecto propone cuarenta y dos lumbreras repartidas a lo largo del túnel, y para el túnel, propone hacerlo como una galería que permitiría cierta amplitud y evitaría derrumbamientos futuros. Algunos autores señalan que la excavación fue sencilla porque la tierra en esta región era parecida a la arcilla, lo que facilitó la perforación y el traslado de la tierra. Sobre este punto hay una discusión que nos acerca a la práctica de excavación para conseguir el túnel y las lumbreras.

Louisa Schell Hoberman difiere sobre la arcilla y escribe que el túnel, y casi toda la obra, fueron realizados sobre *marga*¹³⁵; es decir, un suelo blando y franco que les

¹³³ *Ibid.*, p. 38

¹³⁴ Del estudio preliminar de Hebert Clark & Henry Hoover, en *Georgius Agricola / De Re Metallica*, traducción del latín al inglés, publicada en 1950. La obra fue traducida al alemán, inglés y español hasta el siglo XVIII, durante el siglo XVI y XVII seguramente sólo se leyó en latín.

¹³⁵ Las *margas* son unas rocas compuestas de un 35 a un 65 % de carbonato cálcico y el resto por minerales arcillosos, a veces con algo de yeso e incluso sal. Su aspecto y propiedades son

permitió una excavación sencilla, aunque hizo pesado el revestimiento de las paredes. En cambio, otros autores generalizaron la idea de que todo era tepetate, apoyándose en la memoria de Cepeda y Carrillo:

Cometió el Doctor Quesada de Figueroa Oydor de la dicha real Audiencia, el averiguar con maestros, y personas inteligentes el mejor, y mas seguro modo delaborar las lúmbreras del Socabon del desague, respeto de hallarse algunas dificultades en la labor; por la diferencia de tierra que se topava, u sea en unas partes sueltas, y en otras tepetate duro¹³⁶.

De esta forma, sabemos que el suelo presentó ciertas facilidades para la excavación, aunque, como bien escribe Louisa Schell Hoberman, una de las mayores dificultades fue el desprendimiento de las paredes de las galerías, crítica de la que Enrico Martínez se defendió, argumentando que jamás se le proporcionó el material suficiente ni el tiempo necesario para evitarlo¹³⁷.

El socavón es llamado “mina” en varias fuentes, porque parecía mina y porque, seguramente, se siguieron las mismas prácticas para su excavación ¿Cómo era la excavación de una mina a principio del siglo XVII? Joaquín Pérez escribe que el proceso era común en toda la minería de las colonias americanas en este periodo.

Bajo la tierra, la unidad de operación era de barra, grupo de trabajadores que oscilaban entre 4 y 6. La barra se componía de barreteros y peones, más el capitán de barra. Los barreteros se encargaban de abrir agujeros, de cómo media vara (41

semejantes a la arcilla: tacto untuoso, se disgrega al ser sumergida en agua, adquiere gran plasticidad y adherencia, es por ello que se les confunde. Louisa Schell Hoberman, *Op. Cit.*, p. 394

¹³⁶ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 16

¹³⁷ Enrico Martínez, “carta al rey sobre...” (1632), SOP, *Op. Cit.*

cm) de profundidad y 3 cm de anchura; barreteros eran 2; el barretero propiamente dicho, que colocaba y dirigía la perforación con una barra (de ahí el nombre) de hierro con un extremo aguzando y el extremo opuesto romo, y el piquero, que se encargaba de golpear el extremo romo de la barra bajo la dirección del barretero. Los peones cumplían diversas funciones, como eran el acarreo de agua para los barreteros y el transporte de la herramienta¹³⁸.

A partir de las fuentes sobre minería, relatos y datos históricos, podemos suponer que la perforación de la tierra, para el socavón de Nochistongo, comenzó por los puntos donde Enrico marcó las lumbreras. Se excavaron una especie de “hoyos” rectos o semirectos que debían conseguir la misma profundidad bajo tierra, ya que si bien el desnivel en el exterior lo establecían los accidentes del terreno y la altura de los cerros, en las lumbreras debían llegar sólo a una profundidad, a partir del nivel de piso que estableció Enrico Martínez. Una vez lograda la profundidad, se comenzó la perforación de paredes con la finalidad de que los equipos de excavación se encontraran unos a otros, convirtiendo esto en un túnel. Sobre este proceso, el mismo Enrico describe algunos pasajes:

[Hacia el final de la primer zanja] en esta distancia se an abierto y rrepartido quarenta y dos lubreras, anchas, quadradas, que llegan hasta el suelo de la mina y socabon, por las quales entra luz, y se saca la tierra con muchos yngenios y artificios de mucha curiosidad y primor: la mas profunda lumbrera tiene cinquenta y quatro baras de fondo, que es en la cumbre y mayor altura de la loma, las demas las bertientes de ambas bandas tienen á mens hondura, unas menos que otras, y la que menor treze barras y quarta; el plan de todo el socavon y tajo abierto trae

¹³⁸ Joaquín Pérez, *Op. Cit.*, p. 24

corriente bastante para desaguar la laguna de çumpango una vara de agua de la que presente tiene, que es el tiempo que está mas baja de todo el año por ser fin de la seca, y el plan de las ultimas veynte lumbreras y socavon de la parte de nochistongo lleva mas fondable la corriente, y en toda la perfesion que á de tener para el desagüe de la laguna de Mexico: en el remate de esta mina y socabon ay otras setecientas y ochenta varas de çanja á tajo abierto que camina hasta nochistongo, con fondura de corriente en esta perfesion para el desagüe de Mexico¹³⁹ [...]

Una vez terminadas las excavaciones, el túnel y las paredes de algunas lumbreras, así como también de algunos puntos en las zanjas, fueron *atalazuados*¹⁴⁰ y revestidos, para evitar que se desmoronaran, un peligro constante que se había observado en la perforación de las lumbreras. Incluso, el área de las lumbreras se hizo más grande de lo previsto, con el fin de colocar adobe en las paredes y andamios, que permitieran a los trabajadores subir y bajar el material, sin correr riesgos de caer¹⁴¹.

Las excavaciones fueron una práctica constante, mas, el *ataluzado* y el revestimiento de paredes pertenecen a las ciencias de la construcción y al arte de la arquitectura, saber que en general permitió el diseño de la obra, sobre todo, de la construcción de la galería interior y del cálculo de las proporciones a lo largo y ancho de ésta. De hecho, el esfuerzo realizado al interior del túnel, en el que se

¹³⁹ Enrico Martínez, “Quenta y medidas...”, JDD, *Op. Cit.*, p. 11

¹⁴⁰ *Ataluzado* es dar *forma* de talud, o pendiente en forma de muro, a las paredes, donde el fondo es más grueso que la parte superior, con el fin de evitar que se caigan por desmoronamiento o presión.

¹⁴¹ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 16. En la memoria se da por hecho que la experiencia demostró la necesidad de esta estrategia. Es posible pensar por algunos accidentes, se hayan colocado adobe y andamios en las lumbreras, y *ataluzado* las paredes de las zanjas y del túnel.

destaca la construcción de las galerías, transita la idea del socavón minero a la construcción de una obra arquitectónica.

Párrafos arriba mencionamos a Marco Vitruvio como un autor clásico que formó parte de la tradición arquitectónica del Renacimiento y de quien sus obras estuvieron presentes en el desarrollo de la arquitectura novohispana, sobre todo, su obra principal *Los diez libros de la Arquitectura*, la cual circuló como un referente de autoridad en las discusiones sobre arquitectura¹⁴².

Por ejemplo, Alonso de Arias crítica la obra del desagüe, argumentando que contradice lo escrito por Marco Vitruvio:

Lo que escriben los Autores más graves de nuestra parte, y mayormente Marco Vitrubio Principe de Architectur, se debe dar conocimiento a las aguas conduzidas, y encaminadas, no menos cié pues de medio pie, y a este respecto, deviera de tener el dicho desagüe sus corrientes, y aviendo ahondar la dicha sanja [...] ¹⁴³

¹⁴² Marco Vitruvio, *Los diez libros de Arquitectura Marco Vitruvio Polión*. Marco Vitruvio se convirtió en un autor clásico dentro del horizonte cultural de Enrico Martínez. Es posible que la obra que circulaba en la Nueva España fuera una traducción del latín al castellano, realizada por el arquitecto español Miguel de Úrrea, traducción perfeccionada por Juan de Gracián, impresor de Alcalá. En esta traducción, el libro está dirigido a “S.C.R.M. del Rey don Felipe, segundo de este nombre, Nuestro Señor, con privilegios, impresor de Alcalá de Henares, por Juan de Gracián, año de 1582”. A pesar de que tampoco se encuentra obra alguna de arquitectura en la biblioteca que conocemos de Enrico Martínez, y a diferencia de las obras de Agricola, este autor se encuentra en las discusiones en torno al desagüe. El fraile carmelita Andrés de San Miguel, enemigo de Enrico Martínez, dedicó sus obras de arquitectura publicadas en la Nueva España, a hacer un recuento y una adaptación de los libros de Marco Vitruvio. Eduardo Báez, *Op. Cit.* En este sentido, también puede enriquecer el punto el artículo de Leonardo Icaza, “Trampas...”, *Op. Cit.*, donde se presenta un método de análisis conceptual, para acercarse al estudio de instrumentos, prácticas e interpretación del conocimiento novohispano, a partir del estudio de ciertas obras del Renacimiento.

¹⁴³ “Relación Universal de Alonso Arias al Real Consejo de Indias y al rey Felipe II”, en Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 26

Pero existen otros puntos donde convergen Enrico Martínez, la arquitectura, el desagüe y la obra de Marco Vitruvio. En sus cartas de relación utiliza un lenguaje singular, que se acerca al lenguaje con el que Marco Vitruvio define las funciones de la arquitectura. Enrico Martínez en la explicación de las inundaciones, culpa y se refiere al agua como “el mayor enemigo de la Ciudad de México”, y transfiere al desagüe un el papel de “defensa contra el enemigo”. En la obra de Vitruvio, la arquitectura, y por ende la práctica de los arquitectos, se enfoca primordialmente a la planeación de obras civiles y al diseño de construcciones estratégicas para la defensa de una ciudad; es decir, en ambas razones encontramos una lógica en la que el arquitecto propone defensas para salvar una ciudad del enemigo. De hecho, gran parte de la arquitectura del imperio español estuvo destinada a la construcción de fuertes y fortalezas¹⁴⁴.

Este es uno de los posibles motivos por el cual Enrico Martínez se denominaba a sí mismo “Arquitecto”, título que también recibió públicamente durante la construcción el desagüe. Además, escribe que los conocimientos que aplicó para el diseño y ejecución de la obra, provenían de la arquitectura hidráulica. Y así será reconocido desde la ejecución de las reparaciones a las obras de la ciudad en 1607, hasta su muerte: Arquitecto Hidráulico.

Otra característica es la definición que Marco Vitruvio escribe sobre los conocimientos mínimos de una persona para ser arquitecto, puntos en lo que oficios y prácticas de los que ejerce Enrico Martínez, coinciden.

¹⁴⁴ Jorge González, *Op. Cit.*

Conviene pues que el arquitecto sea letrado en el dibujo y traza y que sea entendido en la Geometría y que no ignore la Perspectiva, y que sea instruido y enseñado en la Aritmética y que haya visto muchas historias y que haya oído los filósofos con diligencias y que sepa música y que no sea ignorante de la Medicina y que conozca las respuestas de los letrados y que se astrólogo y que conozca los movimientos y razones del cielo¹⁴⁵.

Por razones obvias, inferimos que el conocimiento del arte de las matemáticas que tenía Enrico Martínez, le permitieron saber sobre algunos de estos puntos, por ejemplo, la habilidad para calcular distancias, el tiempo, y la geometría como base para trazar planos y mapas. Por otro lado, en su labor como cosmógrafo, da cuenta de su amplio conocimiento astrológico y sobre “los movimiento y razones del cielo”, como se puede ver en el primer tratado del *Reportorio*, obra en la que mencionábamos, también escribió sobre medicina, filosofía natural e historia¹⁴⁶.

Por otro lado, debemos pensar que el arquitecto no se limitaba al diseño de un proyecto, también debía resolver la construcción y junto con ello dificultades y adversidades. El caso del desagüe es, por excelencia, un ejemplo de ello. Para ello, escribiremos sobre la construcción del socavón, construcción de gran complejidad que presentó las mayores dificultades y objeto de largas críticas.

La obra de Marco Vitruvio también contiene capítulos enfocados a la construcción, y en ellos menciona las características de ciertos materiales como la madera, así como también mezclas y técnicas. En este rubro, Enrico Martínez decidió construir

¹⁴⁵ Marco Vitruvio, *Op. Cit.* p. 7

¹⁴⁶ Véase la “Propuesta biográfica de Enrico Martínez” en el Capítulo I, p. 31

sobre las paredes del socavón una bóveda, pero antes, las paredes fueron fortalecidas con mampostería hasta donde lo permitió la cantidad de materia¹⁴⁷. La mampostería a la que refieren las fuentes del siglo XVII, es el trabajo que se hace sobre la pared, se echa sobre ésta una mezcla que impida que su material caiga o se desmorone. Enrico Martínez describe en una carta de 1609, que utilizó las propiedades del tepetate blanco que halló en el terreno: “La mayor parte de la obra del desagüe es de cierta piedra blanca que llaman tepetate, cuya calidad es de tal manera que el sol y el ayre lo desasen, y con la humedad se fortifica [...]”¹⁴⁸.

Sobre ello se edificaron las cúpulas, que sostenían el techo y que conectarían las lumbreras, formando así las galerías. Sobre el proceso, Enrico Martínez menciona en un párrafo la ayuda que recibió de los maestros de carpintería, práctica que junto con la fortificación de paredes fueron fundamentales para la obra¹⁴⁹.

Otro elemento fundamental para la ejecución fue la mano de obra indígena, o *indios* como los llamaba Enrico Martínez, sobre la cual hay una “polémica” con respecto al número de trabajadores empleados, obligados y muertos por la obra.

Algunos autores han escrito que durante la construcción de las obras hidráulicas en la Nueva España murieron cientos, o tal vez miles de indígenas. Ejemplos de esta historiografía son las obras de Richard Boyer y Francisco de la Maza, quienes

¹⁴⁷ Joaquín Pérez argumenta que la “mampostería” en la colonia se componía prácticamente de *ademe* de cal y canto, y que esta práctica se modificó hasta el siglo XVIII.

¹⁴⁸ Enrico Martínez, “Breve relación de la ymportancia”, JDD, *Op. Cit.*, p. 13.

¹⁴⁹ Una de las técnicas empleadas por la carpintería, era preparar las paredes para poder mampostearlas, en este sentido, citamos a Strauss en el primer apartado del capítulo, donde cita que se usaba “una técnica que parece semejante o recuerda a la que se empleaba en la Colonia para las calzadas y albarradas (vigas hincadas verticalmente en el terreno, amacizadas con céspedes y tierra)”.

intentan proyectar la figura de las autoridades virreinales, como un cuerpo de “explotadores” que obligaron a los indios a trabajar en las obras hidráulicas novohispanas¹⁵⁰.

Esta idea se fortaleció por las descripciones de algunos viajeros como Gemelli Carreri y Velázquez de Espinoza, quienes indican que algunos indios perdieron la vida durante la construcción del desagüe. Pero cabe aclarar que el desagüe tuvo numerosas modificaciones a lo largo del siglo XVII y nunca se especifica el periodo de labor al que se refieren. Por ejemplo, como se lee en este fragmento:

Según queda dicho, se comenzó este trabajo en el año de 1637, y aun hay que hacer día de hoy mucho más de lo que se ha hecho hasta aquí, siendo lo peor el que tienen que abrirse valles profundísimos para descubrir el antiguo lecho de las bóvedas que se hicieron entonces, cavando la tierra por debajo a manera de los conejos. Todavía se trabaja diariamente, pero más en el tiempo de las lluvias, porque en él la corriente de las aguas ayuda a llevar hacia abajo las piedras que se sacan; sine esto no bastarían muchos siglos para concluir la obra. El modo de trabajar es el siguiente: fijan una viga a la orilla del río o cerca de la bóveda, cuelgan en ella muchas cuerdas a cuyas extremidades se atan indios por la cintura,

¹⁵⁰ Richar Boyer, *La Gran Inundación... Op. Cit.*, y “Mexico in the Seventeenth Century”, *Op. Cit.* De la Maza, *Op. Cit.*, David Fox, “Man-Water Relationships in Metropolitan Mexico”, *Op. Cit.*, Jorge Gurría, *Op. Cit.*, Teresa Rojas, *Op. Cit.* Esta idea fue difundida en las historias del desagüe desde el siglo XIX, más, el momento en el que el papel protagónico de la obra termina siendo secundario, y se enfocan en el tema de la explotación de los indios, es a mediados del siglo XX. Sabemos que después de 1612, diferentes personajes como Alonso de Arias y Andrés de San Miguel acusaron a Enrico Martínez de que cientos de indios perdieron la vida en la obra, pero, en las cartas de administración, sólo se registró la muerte por accidente de 10 indios, mismo número que defiende Enrico Martínez. Es un hecho que no tenemos la certeza del número de indígenas que perdieron la vida y las condiciones en las que trabajaron, sólo contamos con las controversias al respecto, por ello, debemos evitar diagnósticos acelerados para llamar a este fenómeno “el mejor ejemplo de la explotación indígena”.

y suspendidos van cavando la tierra y sacando las piedras a lo largo del canal para hacerlas caer en la corriente, en donde muchas veces caen ellos también¹⁵¹.

Por otro lado, Enrico Martínez escribe en 1628 que después de 14 años de trabajo en la obra, “en el cual tiempo en ella por diversas desgracias que sucedieron [murieron] 21 indios y 2 españoles”¹⁵²; y en la memoria de Cepeda y Carrillo la cifra es distinta: “y que los fallecidos de enfermedad avian sido diez, o doze, y que los que peligraron, y murieron en las lumbreras, y socavones, y de mas obras abrian sido otros diez por sucesos no pensados y fortuitos, y muchos dellos que no dependian de la obra”¹⁵³; es decir, había fallecido un total aproximado de 22 personas. Ante la inexactitud de las cifras y lo dispar que resultan, podríamos calcular entre las fuentes del siglo XVII y los datos de algunas obras del siglo XX¹⁵⁴, que por lo menos murió medio centenar de indios.

Por otro lado, es difícil y atrevido afirmar que las obras hidráulicas en la Nueva España propiciaron una gran explotación, el maltrato y la muerte de los grupos indígenas, Enrico Martínez argumenta que para los indios resulto ser tan “buen trato” el trabajar en las obras, que miles se presentaban para ser contratados. Tampoco tenemos una cifra común que nos informe el dato de los indios que trabajaron durante los años de la ejecución, las cifras en los archivos de los contadores es de 471, 514 de indios, 1,664 indias cocineras y un gasto total para pagos de 73,611 pesos¹⁵⁵, mientras que en la memoria de Cepeda y Carrillo sólo

¹⁵¹ Francisco Gamelli, *Op. Cit.*, p. 97

¹⁵² Enrico Martínez, “Relación...” SOP, *Op. Cit.*, p. 35

¹⁵³ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 19

¹⁵⁴ La historiografía del siglo XX se cita en el primer capítulo de la presente tesis.

¹⁵⁵ *Expedientes sobre el desagüe...*, AGI, *Op. Cit.* María Monroy, *Op. Cit.*

se lee que fueron más de sesenta mil. Con estas cifras, podemos apreciar que el desagüe significó una importante fuente de “empleo”, aunque no sabemos si de trabajo forzado. Tal vez, podríamos rastrear el maltrato hacia las prácticas de labor para ejecutar la obra y en las condiciones en las que se trabaja; aunque, esto no descarta que haya sido una oportunidad beneficiosa para algunos de ellos.

En general, esto nos da una idea de la cantidad de personas que requirió el proyecto, miles, o tal vez cientos de miles que trabajaron para hacer los cálculos, las mediciones, las excavaciones, ataluzar, colocar el adobe, en la carpintería, y decenas de actividades más, que requirió la construcción del desagüe. Otro elemento que podemos sumar, para darnos cuenta de las dimensiones de la obra, son los espacios alternos que debían auxiliar la construcción de la obra: un hospital, una capilla, almacenes de herramientas, estancias provisionales, así como dormitorios con espacios para cocinar.

A parte de la gran habilidad y maestría con la que Enrico debió dirigir toda la obra, por supuesto que con ayuda, enfrentó problema serios para la excavación, cuando intentó lograr la profundidad planeada, del suelo “salía tanta agua” que lo obligó a cambiar el proyecto. Esta situación originó las peores críticas hacia Enrico Martínez¹⁵⁶; aunque lo que nos interesa es saber cómo resolvió la adversidad.

¹⁵⁶ Los “porqué” del funcionamiento del desagüe y lo que resultó erróneo tienen un papel central en la historiografía del desagüe, lo que llamo uno de los esquemas del artilugio historiográfico. Capítulo I, p. 27, de la presente tesis. Los autores que intentaron explicar esta falla, fueron Alejandro Humboldt, Alonso de Arias, Andrés de San Miguel, Juan de Civicos y Luis Flores, por mencionar sólo algunos, quienes argumentaron que lo que no se logró fue la profundidad ideal para generar corriente. La discusión aún sigue vigente, autores incluso en el siglo XX como Jorge Gurría Lacroix siguen pensando que el desagüe nunca sirvió, o Luois Schell Hoberman quien argumenta que el piso impidió la fortificación de las paredes, aunque también la falta de funcionamiento fue por fallas

Una forma de resolverlas, se puede leer en la memoria de Cepeda y Carrillo:

[...] y que para la brevedad se podía poner en cada lumbrera otro ingenio mas, que se moviese con bestias, y se ahorrava mucha costa, y ocupación de gente, y que el socavón convenía hacerse de cinco varas de ancho, y quarto de alto, para que diese lugar, y saliese el agua, con que el plan del socabon se ahondase media vara en cerca en el medio¹⁵⁷ [...]

En la misma memoria, también nos indica que se necesitaron 42 de estos ingenios para sacar agua y tierra del socavón. Louisa Schell Hoberman, por su parte, desde la aproximación que hace de la minería para entender la idea del socavón, propone pensar que estos ingenios fueron *malacates*, máquinas de uso común en la minería durante el periodo novohispano. En las cartas de Enrico Martínez se confirma el uso de “ingenios”, aunque sin más pistas. Sin embargo, la tesis de Louisa Schell Hoberman se fortalece, cuando leemos el inventario de las cuentas que entregó el tesorero del desagüe Luis Moreno Monroy, en 1609. En él se leen los siguientes objetos: artificios, cueros curtidos, cueros, bateas de cuero, bestias mulares, llantas de fierro, llantas, ruedas, gatavatos [ganchos de hierro], hilos de

técnicas y por la administración en el virreinato. En realidad es difícil hacer un juicio de valor en este sentido, ya que para determinar la profundidad ideal y el estado de la obra del desagüe, las autoridades recurrieron a pruebas por consenso, lo cual complicaba toda posible interpretación, como se puede notar en la siguiente descripción: “Otro día se mandó a Enrico Martínez, Damian Dávila acompañado de Alonso Perez Rebelto, y con el padre M. F. Andrés Ximenez, y el Alférez Juan de la Rioja de las Barillas, u Juan de Loyola, acompañado por Antonio de la Rioja, Damian Davila, acompañado con Alonso Martin, asistiendo con ellos P. F., Antonio de la Concepcion de la Orden de N, Señora del Carmen, son con tres instrumentos, hizieron medida, cada uno en Gueguetoca, hasta la lumbrera mas alta de la cumbre de la loma, y cerro de Nochistongo [...] Y viendo se hechó en la dicha forma, encagó su Excell, a los dichos Maestros Fr. Hernando Baçan , y Fr. Andrés Ximenes de la dicha Orden de Santo Domingo, que con intervención y resistencia de don Juan Altamirano, y los dichos Enrico MArtinez, Damian Davila, y Alonso Martin, hiiziesen, ajustasen la quenta de las dichas medidas, los quales hizieren y ajustaron, y se hallo tener la medida [...]” Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 20v

¹⁵⁷ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 16.

acarrero, vigas de cilesio, jáquimas [cabezal, cuerda que se ata al cuello de las caballerías] y yogos¹⁵⁸.

Para acercarnos más a la propuesta de Louisa Schell Hoberman y tener mejor noción de estos ingenios, nos apoyaremos en el estudio sobre minería que realiza Peter Bakewell, donde describe las dos formas paradigmáticamente de desaguar las minas, una por medio de un *malacate* y la otra por medio de un socavón. Ambas soluciones fueron utilizadas por Enrico Martínez, hemos hablado del socavó, y ahora corresponde hacerlo de los posibles *malacates*¹⁵⁹ que utilizó.

Gemelli Carreri nos da la descripción de un *malacate* del siglo XVII:

En la Santa Cruz se sacaba el metal por medio de malacate. Este es una máquina que tiene el eje perpendicular y apoyado en dos hierros; alrededor del eje gira un cilindro en el que se enreda en vez de cuerda una cadena de hierro, y mientras que una de sus extremidades sube con el metal atado en ella, la otra baja para subir más metal. Es movida esta máquina por cuatro mulas atadas a un madero que atraviesa el eje [...] Se empleaban en esa boca dos malacates, tanto para sacar el metal como el agua, que mandando impediría el trabajo¹⁶⁰.

¹⁵⁸ “AGN, Ramo desagüe, Volumen V. Expediente 5”, “Apéndice”, Antonio Sánchez, *El primer desagüe artificial del Valle de México*.

¹⁵⁹ “si las minas inundadas eran excavadas en las laderas de los cerros, quizá podían desaguar mediante la excavación de <<socavones>> (túneles inclinados para desagüe por gravedad) desde el nivel inundado hasta el exterior de la ladera. No obstante los mineros de la Nueva España nunca fueron muy partidarios de esta solución al problema de la inundación de mina. Les parecía un despilfarro, tanto de dinero como de trabajo, el excavar un largo túnel con el único propósito de desaguarlas”. Peter Bakewell, *Op. Cit.*, p. 59

¹⁶⁰ Francisco Gamelli, *Op. Cit.*, p. 97

Los ingenios para sacar agua parecen propios de la minería, Gemelli los encuentra en una mina, de ahí que los estudian Peter Bakewell y Joaquín Pérez, quienes nos explican la amplitud que tuvo su uso en la Colonia.

La primera mención de bombas y malacates propiamente dichos es de principios del siglo XVII, poco después de 1609 se instaló una bomba en una mina llamada el Terno, que formaba parte del conjunto minero de la Albarrada. Esta misma mina fue equipada antes de 1607 con una cadena y un malacate, es decir, con una noria cuya instalación exigió que la pared interna del tiro fuera revestido de madera (procedimiento llamado "encajonado") y quizá tenía el objeto de reducir la fricción y el desgaste y el desgaste de las bolsas de cuero que se usaban para sacar el agua¹⁶¹.

Bakewell continúa argumentando que estos ingenios estuvieron inspirados en la obra *Re Metallica* de Georgius Agricola, del año de 1556, que contiene instrumentaciones completas para la construcción de varias clases de bombas, cabrías y malacates para su uso en las minas¹⁶².

Aunque, pudo existir otro origen de los ingenios que utilizó Enrico Martínez para el desagüe del socavón, y estos son los ingenios que propone Marco Vitruvio, quien escribe en su *Libro I* que los artificios y los ingenios son propios de la Ingeniería Militar, y se construyen como parte de una práctica inventiva que pretende usarse para la guerra. Pero, el arquitecto puede recurrir a estos conocimientos para otros

¹⁶¹ Peter Bakewell, *Op. Cit.*, p. 74

¹⁶² Sobre todo los libros V, VI y VII, que Georgius Agricola enfoca al desagüe de las minas, construcción de *canales*, guías para el agua y artificios para el desagüe. Clark & Hoover, *Georgius... Op. Cit.* El texto contiene instrucciones completas para la construcción de varias clases de bombas, cabrías e ingenios, parecidos al *malacate*, para el desagüe de minas.

fines, ya que conoce de obras y también diseña fortificaciones; es decir, sabe trabajar con el saber de la ingeniería de los militares¹⁶³.

Marco Vitruvio lo atrae hacia otra explicación y describe en el *Libro X*; el origen de los ingenios en la arquitectura. La explicación es conceptual y posteriormente enumera una serie de máquinas que nos hace pensar, que pudieron ser la fuente de inspiración de los ingenios para sacar agua que se usaron en el desagüe.

Máquina es una armazon de madera, muy poderosa para levantar pesos. Muevese pro el arte, con movimiento circular, que los Griegos llaman kycliken kinesis [...] Entre las máquinas y órganos parece haber la diferencia de que las máquinas hacen su efecto con muchas operaciones y mayores fuerzas, como son las ballestas y vigas de lagar [...] Toda la Mecánica se funda en la naturaleza, tomando su origen en el continuo giro del cielo que la amestra y dirige. Reparemos y advirtamos primeramente la esfera del sol y de la luna, y la naturaleza de los otros cinco planetas, los cuales si no girasen á manera de máquina, ni tendríamos luz en la tierra, ni la sazón de sus frutos. Habiendo pues nuestros mayores advertido la verdad de estas cosas divinas hallaron [...] que unas executan mas comodamente con el giro de la máquina y otras con órganos¹⁶⁴.

En concreto, de los “artificios para sacar agua” del libro de Marco Vitruvio, que pudieron inspirar la construcción del *malacate*, está la máquina llamada

¹⁶³ En el contexto de Enrico Martínez sólo existe la Ingeniería Militar, no hay registros que nos puedan indicarnos que esta práctica estuviera desvinculada de la milicia y se practicase con otros fines, y que por tanto podamos llamar “ingeniería civil” o simplemente Ingeniería, elementos suficientes para evitar llamar a Enrico Martínez ingeniero.

¹⁶⁴ “Qué cosa sea máquina, en qué se diferencie del órgano, y de su origen y necesidad”, Libro X, Capítulo I, Vitruvio, *Op. Cit.*

Ctesibio¹⁶⁵. Es una máquina que levanta el agua a través de surtidores. Vitruvio sugiere que sea la base de bronce, en cuyo pie se ponen dos cajones separados a la misma distancia. A estos se les colocan dos conductos “en figura de horquilla, unos y concurrentes á un cuenco que habría en el medio”. En el “cuenco” de las bocas de ambos conductos debían acomodarse “dos espitas bien exâctas, lo cual no permitan que el aire saliera, mismo que debía entrar con fuerza en el cuenco. Sobre este “se acomodará una cobertera á manera de un embudo de boca” abajo, y una vez fija con sus “gozne y aspiga”, para que no la mueva la hinchazón del agua. Una vez listo, “sobres esta cobertera va el cañon llamado trompa, bien soldado, y elevado verticalmente”.

Sin embargo, esta es sólo una aproximación. Definir exactamente cuáles fueron los ingenios que utilizó Enrico Martínez es imposible, por la poca información que dan las fuentes, más, esta inferencia a partir de usos y prácticas comunes en la Nueva España, sí nos permiten suponer que fue el *malacate* la máquina que refiere Enrico Martínez, o el ingenio al que refiere la memoria de Cepeda y Carrillo, el instrumento que se utilizó para sacar agua de la galería, a través de las lumbreras:

[...] una máquina simple, económica, conocida y por tanto fácilmente construible y reparable y, en fin, única pro la combinación de todas estas características. No consistía el malacate más que un torno con un eje vertical que descansaba sobre un guijo de hierro, eje sobre el que se montaba un tambor o devandera mediante varas paralelas o ruedas perpendiculares; en dicho tambor se arrollaban en

¹⁶⁵ Marco Vitruvio, *Op. Cit.*, p. 250

sentidos opuestos dos sogas y jarcias, que corrían hasta poleas colocadas en la vertical de la boca del pozo, desde donde las sogas descendían a plomo portando cada una saca de cuero crudo de res; el arrollado de las sogas permitía que una saca actuara de contrapeso de la otra. Todo conjunto era movido por mulas, dos si el malacate era pequeño (*de marca menor*) o cuatro si era de los grandes (*de marca mayor*)¹⁶⁶.

La última parte construida fue la tercera sección, la zanja donde caería el agua que provenía del socavón y que la llevaría a un arroyo. Se construyó sin mayor dificultad, de la misma forma que la primera zanja. Enrico Martínez escribe en 1608 que las zanjas y el socavón se comenzaron casi al mismo tiempo y que fue el túnel el que se terminó al último por las complicaciones que surgieron. Es por ello que cuando se termina la mampostería de las galerías y el fortalecimiento de algunas paredes de las zanjas, todo estaba listo para dejar correr el agua a través de la obra¹⁶⁷.

¹⁶⁶ Joaquín Pérez, *Op. Cit.*, p. 43.

¹⁶⁷ En la última carta que Enrico Martínez escribe al rey en 1628 explica cómo entregó concluida la obra en 1608: “Toda la longitud de la dicha obra del desagüe, desde la laguna de Zumpango, donde tiene su principio, hasta el remate de ella, que es en arroyo de No(chis)tongo, son 15,830 varas de las cuales las 8,130 son de socavón y 7,700 restantes son de tajo abierto. Demás de esto tiene una albarrada que tira de ella el dicho río de Cuautitlán, que tiene de largo cerca de 30, 500 varas. Este río, después de haber pasado por el dicho desagüe, entra en el de Tula, que corre a la mar del norte. (La) mayor profundidad del dicho socavón son 68 varas. La cuarta parte de toda la dicha obra está en bastante hondura para el desagüe de la misma laguna de México, según que atrás queda dicho, y lo restante se iba haciendo para el desagüe de la laguna de Zumpango, para lo cual tiene de corriente una vara de media y siete dozavos de vara en cada 16 de longitud, aunque hasta ahora no está proporcionalmente repartida”. Enrico Martínez, “Carta de relación del desagüe”, SOP, *Op. Cit.*, p. 34.

3.5 La inauguración del artificio para salvar a la ciudad de las inundaciones

Concluido el proyecto, su inauguración fue de gran envergadura, a partir de este momento comenzaría la gran fama del “desaguadero de Gueguetoca”. Era cuestión de días para que el virrey y las autoridades del reino celebraran el comienzo del artificio que salvaría a la Ciudad de México de las inundaciones.

Una vez terminado el proyecto, el virrey recorrió toda la obra en el año de 1608, describen las memorias, incluso, recorrió a caballo el interior de la bóveda acompañado de un visitador real. En las descripciones puede leerse que en esta caminata por las galerías, se vio la maestría de Enrico Martínez para dirigir una obra que requirió, como hemos visto, numerosos saberes, prácticas y técnicas¹⁶⁸.

Aviendo venido al Pueblo de Gueguetoca el Arçobispo de Mexico [García Guerra], fue con el Virrey al lugar donde remata el tajoabierto, que viene de la laguna de Sitlaltepec, hasta el principio del socabon, donde esta ya hecha una compuerta de tablas, y madera, como treinta varas antes del socabon, que impedia aque el agua dela lagunano entrase libremente en el socabon, aunque gran parte della entrava por debajo de la dicha compuerta, que era la que el dia precendente se via correr por el socabon, y salir y remate de la obra, y se mediò el cuerpo de agua que mirava al socabon avia algo mas de dos varas, y de la parte de laguna tres y media. Y aviendo el Arçobispo hecho publica Oración y echado su bendición, mandò el Virrey se soltase el agua, y luego se alçó la compuerta, y corrió muy grande golpe

¹⁶⁸ El virrey Luis de Velasco y el visitador Juan de Videla, después de visitar las zanjas o tajos abiertos, fueron a ver el fin del socavón “por el cual parece entró a caballo con el Visitador, y anduvieron por dentro del socabon alguna buena distancia, que se dixo serían dos mil y quatrocientas varas, en que se ocupó, desde las siete de la mañana hasta cerca de la una del día que volvió”, Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 17

de agua; la qual con mucho raudal y corriente entrava en el socabon, y pasando por una lumbrera que está junto al camino que va al Pueblo de Nochistongo, vieron pasar el agua con la misma velocidad y corriente hazia el fin del desagüe, y con esto se bolvieron hasta el Pueblo de Gueguetoca¹⁶⁹.

El espectáculo marcaría el final de una historia cuando los presentes vieron correr con gran fuerza el agua a través de la obra, fue entonces que el proyecto de Enrico Martínez fue aprobado cabalmente. Aunque, cabe decir, sólo lo fue por un pequeño lapso de tiempo, porque si bien inauguró la historia de los desagües de las cuencas del Altiplano Central, después del espectáculo, comenzó otra etapa llena de polémicas tan fuertes y de desentendidos tan graves, que incluso la Corona y el Supremo y Real Consejo de Indias intervinieron directamente en el asunto por más de un siglo, al grado que se enviaron desde Europa a especialistas y visitantes, exclusivamente para dar cuenta del desagüe¹⁷⁰.

Pero esto no disminuyó el impacto de las noticias sobre el desagüe. El desagüe se convertiría en una de las obras más conocidas de la Nueva España en todo el mundo occidental. Transformó la geografía de la región y la vida de muchas personas, incluso, la del propio Enrico Martínez, para quien se convirtió en un calvario, sin imaginar, tal vez, la profunda huella que dejaría en nuestra historia¹⁷¹.

¹⁶⁹ Cepeda y Carrillo, *Op. Cit.*, p. 17 y 18.

¹⁷⁰ Las críticas y desavenencias con la obra comenzaron desde que se aceptó el proyecto de Enrico Martínez, pero crecerían de una manera exponencial desde el momento en el que se inaugura la misma, críticas que provenían sobre todo de algunas órdenes religiosas. Al respecto, el primer capítulo de la presente tesis.

¹⁷¹ Enrico Martínez muere en 1632, después de 15 años de grandes presiones por el desagüe. Francisco de la Maza, *Op. Cit.*, p. 89.

Conclusión General

Particularmente, el desagüe de 1607-1609 respondía a una preocupación del gobierno virreinal, la urgencia de controlar el flujo del agua. Las catástrofes de un siglo de inundaciones les había mostrado que las pérdidas eran cuantiosas y las reconstrucciones aún más, a parte de la vulnerabilidad para la salud de los habitantes y el paro de actividades comerciales, prácticas religiosas y actos políticos.

Fue así como el fenómeno de las inundaciones se transformó en el principal objeto de estudio, el estudio de sus causas llevarían al desarrollo de razonamientos, observaciones y proyectos, que poco a poco fueron asentándose o rechazándose. Los primeros experimentos fracasaron rotundamente, y que tenían como base la reconstrucción del viejo sistema mesoamericano de obras hidráulicas, idealizado como sistema funcional en el periodo de su planeación y construcción. Un tiempo pasado en el que creían, se había logrado controlar el fenómeno de las inundaciones y el mantenimiento de un estado dinámico permanente, donde se manipulaban corrientes de ríos y flujos, para el uso humano.

Es por ello que encontramos numerosas obras que fueron reconstrucciones del viejo sistema hidráulico mesoamericano, pero también son los elementos que le permitieron diseñar el desagüe a Enrico Martínez, quien postuló una nueva teoría, que enfrentó creencias previas y viejos intereses:

El agua es el principal enemigo de esta ciudad, situada en una isla, dentro de una olla donde todos los ríos y fuentes desembocan en su laguna, corre un gran

peligro porque la fuerza del agua es tal, que derrotará cualquier defensa que se construya a su paso. La lluvia, los aires, el crecimiento del sedimento del vaso de la laguna, fuentes y ríos destruirán todo cuerpo que se interponga en su camino y desbordarán la laguna en la ciudad. Para evitarlo, podemos usar la propia fuerza natural del agua, desviando ríos y utilizando represas.

De esta forma, el estudio del proyecto me permite pensar que Enrico Martínez pretendía hallar un equilibrio natural a través del control de las fuentes y ríos del norte, utilizar el efecto natural de la principal causa de las inundaciones y llevar las aguas a su lugar natural, que era el mar. Por eso propone generar una *contracorriente* desde la laguna de San Cristóbal hasta el río Tula, y para lograrlo, debía cambiar el cauce de ríos y lagunas, excavar zanjas y presas, y resolver con una genialidad el problema del encierro que propicia la olla. Con este fin, abrió un túnel entre los cerros de Nochistongo y pretendía hacer pasar el agua por sus entrañas. Por eso propuso un “desagüe” de minería, el llamado socavón, porque necesitaba de un artificio así para completar el plan, utilizando la gravedad y la fuerza natural de las caídas de agua.

Ejecutar el plan tenía un alto grado de complejidad, implicaba una mezcla de prácticas y saberes con los cuales se debían: calcular la obra, el tiempo, los gastos, proyectarla, lograr los niveles de agua, excavar a la profundidad necesaria, abrir lumbreras, hacer un túnel, hacer galerías, trabajar paredes y cúpulas, dirigir a los indios, lograr efectos naturales, negociar, argumentar, entregar cuentas, supervisar, enfrentar crítica, entre otras actividades. Una tarea muy compleja.

Por otro lado, Enrico Martínez no deja de ser un personaje complejo y muy difícil de aprehender. Es un referente necesario en la historia de nuestro desarrollo científico, tecnológico y cultural. Definirlo y vincular sus saberes, prácticas, oficios y experiencias en una sola historia, ha sido una tarea sumamente complicada, aunque, enriquecedora y reveladora. Sus móviles, prácticas, saberes, oficios, intereses, obras, teorías e hipótesis, lo transforman en una figura paradigmática que nos muestra gran parte del pensamiento novohispano y la dinámica para descifrar el enigma del fenómeno de las inundaciones, una búsqueda que se ajusta al desarrollo social de una región que poco a poco deja atrás las conquistas y comienza el ordenamiento territorial.

Y es en este lento pasaje histórico, donde se generan las empresas de búsqueda para explicarlo todo, siendo la primera localizar el lugar de la Indias Occidentales en el mundo, empresa cosmográfica que trajo a Enrico Martínez a la Nueva España; empero, su evolución histórica de cosmógrafo de Indias a arquitecto hidráulico maestro del desagüe general, nos revela una transición histórica más general, de la cual fue la corona española el principal promotor, donde el objetivo principal era conocer las colonias, para sentar las bases de los sistemas que le permitirían gobernarlas. Esta es una de causas por las que encontramos en las autoridades novohispanas, una búsqueda urgente por desarrollar un sistema hidráulico eficiente que le permita controlar, administrar y usar toda el agua del reino, sobre todo, gobernar su naturaleza y los efectos de sus fenómenos.

Queda claro que para el imperio español gobernar las colonias, significaba gobernar su entorno social y natural, cual fuera el caso. Y hacerlo, requería de dos

tareas complejas, después de las guerras de conquista: primero, reconstruir, ordenar y fundar, y segundo, conocer para gobernar.

Ambas tareas fueron casi simultáneas, y fueron estas búsquedas el escenario que permitió la construcción del desagüe que propuso Enrico Martínez, ya que a pesar del alto costo que implicaba y la posibilidad de errar en la inversión, mantuvo un fuerte interés por parte de las autoridades novohispanas, quienes terminaron por costearlo apoyarlo. Esto explica la gran movilidad entre oficios que practicó Enrico Martínez, llegó para explicar el lugar del Nuevo Mundo dentro del universo occidental, etapa que el maestro Edmundo O'Gorman denomina la invención de América, pero a través de sus conocimientos y habilidades, fue adaptándose a las necesidades que circunstancialmente le ofrecía la Ciudad de México.

Las etapas que se han expuesto sobre el desagüe, creencias, proyección y ejecución, nos muestran justo una transición entre los intereses de la corona y la Nueva España, ya que la preocupación más profunda del reino no era sólo la funcionalidad de la obra, o mejor dicho del sistema hidráulico en desarrollo, sino el grado de control que le darían los artificios para gobernar las aguas del reino.

De esta forma, podemos observar a través de las obras y prácticas de Enrico Martínez la transición de intereses, de la cosmografía a una amplia participación para [re]construir el sistema de obras hidráulicas de la ciudad. Y fue esta segunda empresa, aquella que le daría mayor prestigio y reconocimiento, claro mensaje de la relevancia que tenían estas prácticas y saberes en el virreinato. Es por ello, que estos grupos de especialistas que participaron de alguna forma alrededor en las

obras hidráulicas, se volverán un referentes clave para entender la política y la ciencia novohispana, por lo menos entre los siglos XVI y XVII.

También, queda claro que hay que entender con más atino la relación entre el sistema hidráulico mesoamericano y el colonial, tema del que Federico Navarrete se expresa así: “cada vez nos queda más claro que entre Mesoamérica y la Nueva España es imposible definir dónde comenzó el Nuevo Mundo”.

Fuentes Consultadas

- ✓ Achim, Miruna (2008). *Lagartijas medicinales: historia de un debate, México 1782-1783*. México: Conaculta/UAM-Cuajimalpa
- ✓ ----- (2008). "La querrela por el temperamento de México: hipocratismo, meteorología y reforma urbana en el México del siglo XVIII".
- ✓ Águeda Jiménez Pelayo (1989). *Haciendas y comunidades indígenas en el sur de Zacatecas. Sociedad y economía colonial, 1600-1820*. México: INAH.
- ✓ Águeda Jiménez Pelayo (1989). *Haciendas y comunidades indígenas en el sur de Zacatecas. Sociedad y economía colonial, 1600-1820*. México: INAH.
- ✓ Alegre, P. Francisco Javier (1841 y 1842). *Historia de la Compañía de Jesús en Nueva-España / que estaba escribiendo Francisco Javier Alegre al tiempo de su expulsión; publícala para probar la utilidad que prestará a la América Mexicana la solicitada reposición de dicha Compañía, Carlos María de Bustamante*. México: J. M. Lara. (texto libre disponible en <http://es.wikisource.org>)
- ✓ Antonio de las Casas Gómez, Santiago Huerta Fernández, Enrique Rabasa Díaz (eds.) (1996). *Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. Torrejón de Ardoz, Madrid: CEHOPU.
- ✓ Alzate y Ramírez, José Antonio de (1980). *Obras*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Bibliográficas.
- ✓ ----- (1988). *Descubrimientos del carbón mineral y petróleo en México: Documento inédito*. México: Sociedad latinoamericana de historia de las ciencias y la tecnología.
- ✓ Anaya Larios, José Rodolfo, y otros (1998). *Romance de piedra y canto*. Santiago de Querétaro: Municipio de Querétaro.
- ✓ Archivo General de Indias (1615). *Real Cédula al marqués de Guadalcazar, virrey de Nueva España, para que señale el salario que ha de cobrar Alonso Arias armero mayor de la sala de armas de México*". *INDIFERENTE*, 450, L.A4, F.33-33V. Sevilla: Archivo General de Indias.
- ✓ ----- (1608 - 1773). *Expedientes sobre el desagüe de las lagunas de México*. México, 328. Sevilla: Archivo General de Indias.
- ✓ Báez Macías, Eduardo (introducción, notas y versión paleográfica) (1969). *Obras de Fray Andrés de San Miguel*. México: Instituto de Investigaciones Estéticas / UNAM.
- ✓ Bakewell, P. J. (Peter John) (1976). *Minería y sociedad en el México colonial: Zacatecas 1546-1700*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ✓ Bernabeu, Salvador (1990). *Historia urbana de Iberoamérica*. Madrid: Colegio de arquitectos de España / Consejo Superior.
- ✓ Boyer Everett, Richard (1975). *La Gran Inundación. Vida y sociedad en la ciudad de México (1629 - 1638)*. México: Dirección General de Divulgación / SEP/ SETENTAS.
- ✓ Boyer, Richard (1977). Mexico in the Seventeenth Century: Transition of a Colonial Society. *Hispanic American Historical Review*, 57(3), 455-480.

- ✓ Camacho Cardona, Mario (2009). *Historia urbana novohispánica del siglo XVI*. Naucalpan de Juárez, Estado de México: UNAM / Facultad de Estudios Superiores Acatlán.
- ✓ Carabín Gracia, Albert (2000). *Agua y Confort en la vida de la antigua Puebla*. Puebla: Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades / Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- ✓ Caramuel, Juan (1984). *Arquitectura civil recta y oblicua*. Madrid: Turner.
- ✓ Caramuel Juan (1989). *Filosofía de la matemática: Meditatio prooemialis*. Barcelona: Alfa fulla.
- ✓ Cavo, Andrés (1949). *Historia de México*. (Paleografiada del texto original y anotada por Ernesto J. Burrus, pról. Mariano Cuevas). México: Patria.
- ✓ Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas y Urbanismo (1993). *Obras hidráulicas en América colonial*. Madrid: Centro de Estudios Históricos de Obras Públicas / Urbanismo: Centro de Estudios y experimentación de Obras Publicas.
- ✓ Cepeda, Fernando de, y Fernando Alfonso Carrillo (1637). *Relación Universal legitima y verdadera del sitio en que esta fundada la muy noble, insigne, y muy leal Ciudad de México, cabeça de las Provincias de toda la Nueva Espana. Lagunas, Rios, y Montes que la cinen y rodean. Calçadas que las dibiden*. México: Imprenta de Francisco Salbago.
- ✓ Cisneros, Diego (2009). *Sitio y Naturaleza y propiedades de la Ciudad de México*, México, El Colegio de México / Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios.
- ✓ Cisneros Guerrero, G. y J. O. Moncada Maya (2003). "Proyecto de los ingenieros Pedro Ponce y Diego Panes para establecer una Fundición de Artillería en la Nueva España, siglo XVIII". *Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Vol. VIII. No. 447. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- ✓ Clavijero, Francisco Xavier (1944). "Breve descripción de la provincia de México de la Compañía de Jesús, según el estado en que se hallaba el año de 1767", en Antonio López de Priego, *Tesoros documentales de México siglo XVIII*. México: Galatea.
- ✓ Contreras Servín, Carlos, "Antecedentes históricos del ordenamiento territorial en México: la obra de Manuel Orozco y Berra". (2005). *Boletín de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica 2*, México: CONACULTA.
- ✓ Cuevas, Mariano, *Historia de la Nación Mexicana*. (1940). México: Talleres tipográficos modelo.
- ✓ De la Maza, Francisco (1991). *Enrico Martínez, Cosmógrafo e impresor de la Nueva España*. México: UNAM.
- ✓ Delgado López, Enrique (2008). *Cultura y naturaleza: textos novohispanos como fuentes para el estudio de historia ambiental, siglos XVI-XVIII*. México: Universidad Autónoma de San Luis de Potosí / Universidad Nacional Autónoma de México.
- ✓ Departamento del Distrito Federal (1975). *Memoria de las obras del sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal*, México: Departamento del Distrito Federal. 4 Vols.

- ✓ Erven Garrison (2000). *A history of engineering and technology. Artful Methods*. Boca Ratón: CRR Press.
- ✓ Fox, David J. (1965). Man-Water Relationships in Metropolitan Mexico. *Geographical Review*, 55(4), 523-545.
- ✓ Galván Rivera, Mariano (1998). *Ordenanzas de tierras y aguas*. México: Registro Agrario Nacional / CIESAS.
- ✓ Gamelli Carreri, Don Juan Francisco (1946). *Las cosas más considerables vistas en la Nueva España*. México: Ediciones Xochitl.
- ✓ Garay, Francisco, (1888). *El Valle de México: apuntes históricos sobre su hidrografía desde los tiempos más remotos hasta nuestros días*. México: Secretaría de Fomento.
- ✓ García de Llanos (1983). *Diccionario y maneras de hablar que se usan en las minas y sus labores en los ingenios y beneficios de los metales (1609)*. La Paz, Bolivia: MUSEF / Instituto Francés de Estudios Andinos.
- ✓ González de Cosío, Francisco (1973). *Historia de las obras públicas en México*. México: Secretaría de Recursos Hidráulicos.
- ✓ González Tascón, Ignacio (1992). *Ingeniería española en Ultramar [siglos XVI - XIX]*. España: Tabapress. 2 Vols.
- ✓ Gorbach, Frida y Carlos López Beltrán (eds.) (2008). *Saberes locales*. Zamora, Michoacán: El Colegio de Michoacán.
- ✓ Gurría Lacroix, Jorge (1978). *El desagüe del Valle de México durante la época novohispano*. México: UNAM - Dirección General de Publicaciones / Instituto de Investigaciones Históricas.
- ✓ Herrera, Juan de (1976). *Discurso del señor Juan de Herrera, aposentador mayor de s. m. sobre la figura cubica*. Madrid: Nacional.
- ✓ Hoover, Herbert Clark and Lou Henry Hoover (1950). *Georgius Agricola de Res Metallica: Translated from the first latin edition of 1556*. New York: Dover.
- ✓ Humboldt, Alexander (2003). *Atlas geográfico y físico del reino de la Nueva España*. México: Siglo XXI / UNAM / Instituto de Investigaciones Bibliográficas / Biblioteca Nacional.
- ✓ ----- (1966). *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*. México: Porrúa.
- ✓ Icaza Lomelí, Leonardo (2010). "Trampas del vocabulario. La identificación de un instrumento de nivel", en *Boletín Bibliográfico*. México: Departamento de Estudio Históricas / Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- ✓ Instituto de Investigaciones Históricas (2004), *De los veinte y un rituales y monarquía indiana compuesto por fray Juan de Torquemada de la Provincia de el Santo Evangelio en Nueva España*. México: UNAM / Instituto de Investigaciones Estéticas.
- ✓ Junta Directiva del Desagüe del Valle de México (Intr. Luis González Obregón). (1902). *Reseña Histórica, Técnica y Administrativa de las Obras del Desagüe del Valle de México 1449 - 1900*. México: Tipografía de la oficina impresora de estampillas. 3 Vols.
- ✓ León López, Enrique G. (1974). *La ingeniería en México*. México: Secretaría de Educación Pública.

- ✓ Llanas Fernández, Roberto (1994). *Evolución de la Ingeniería Sanitaria y Ambiental en México*. México: Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica / Secretaria General de Obras / Departamento del Distrito Federa.
- ✓ López Piñero, José María (1979). *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*. Barcelona: Labor.
- ✓ Lyra, Francisco de (1647). *Ordenanzas Reales para la Casa de la Contratación de Sevilla y para otras cosas de Indias, y de la navegación y contratación de ellas*. Sevilla: Casa de Contratación.
- ✓ Luquin Romo, Carlos, José Rojas y Francisco de la Maza (1941). *Apuntes para la historia de los aprovechamientos hidráulicos en México*. México: Comisión Nacional de Irrigación.
- ✓ Martínez, Henrico (1991). *Reportorio de los tiempos e historia natural de esta Nueva España*. México: CONACULTA.
- ✓ Martínez, Enrico (1603). "32 croquis o mapas de la costa y puertos descubiertos por Sebastián Vizcaíno desde el Puerto de San Blas al Cabo de Mendocino. Por Enrico Martínez; copiados del original, México, 19 de noviembre de 1603. *Diario de navegación al puerto de Acapulco 1602 – 1603*". *Mapas y Planos, Libros-Manuscritos*, 40. Sevilla: Archivo General de Indias.
- ✓ Marroqui, José María (1900). *La Ciudad de México*. México: Jesús Medina Editores.
- ✓ Mendizábal Madrid, Fernando (1946). "Breve reseña histórica de los principales problemas hidráulicos y sus derivados, que han tenido que resolverse para hacer habitable la Ciudad de México", en *Irrigación en México* 3, Vol. 27 – Núm., jul. – sep. México: Comisión Nacional de Irrigación.
- ✓ Moncada Maya, J. O. e I. Escamilla Herrera. (2002). "La obra escrita de los ingenieros geógrafos mexicanos". *Revista de Cartografía*. IPGH. N° 74-75 Enero-diciembre. pp. 121-133.
- ✓ Moncada, J. O. (2003). "El Ingeniero militar Miguel Constanzó en la Real Academia de Bellas Artes de San Carlos de la Nueva España". *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Vol. VII. No. 136. España: Universidad de Barcelona.
- ✓ ----- (2003). "Una Descripción de las Provincias Internas de la Nueva España a finales del siglo XVIII. La descripción del ingeniero militar Juan de Pagazaurtundúa". *Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Vol. VIII. No. 436. España: Universidad de Barcelona.
- ✓ -----, e I. Escamilla. (2003). "La obra escrita de los Ingenieros Geógrafos Mexicanos". *Unidad y diversidad del pensamiento geográfico en el mundo. Retos y perspectivas*. México: Instituto de Geografía de la UNAM / INEGI / Comisión de Historia del Pensamiento Geográfico-IGU. pp. 117-129.
- ✓ ----- (2004). "La geografía histórica en el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México". *Biblio3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Vol. IX. N° 500. Universidad de Barcelona.

- ✓ ----- (Coord.). (2004). *La Geografía de la Ilustración. Temas Selectos de Geografía de México*. Instituto de Geografía de la UNAM. México.
- ✓ ----- (2004). "Los Ingenieros militares en la Nueva España del siglo XVIII: Promotores de la Ilustración". *La Geografía de la Ilustración*. México: Instituto de Geografía de la UNAM. pp. 199-226.
- ✓ Monroy Padilla, María Isabel. *Guía de las Actas de Cabildo de la Ciudad de México, siglo XVII, años 1601-1610*. (1987). México: Departamento del Distrito Federal / Comité Interno de Ediciones Gubernamentales / Universidad Iberoamericana.
- ✓ O'Gorman, Edmundo (1970). *Guía de las Actas de Cabildo de la Ciudad de México, siglo XVI*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ✓ Orozco y Berra, Manuel, *Diccionario Universal de Historia y de Geografía*. (1856). México: Imprenta de J. M. Andrade y F. Escalante. (texto libre disponible en <http://books.google.com.mx>)
- ✓ ----- (1867). *Memoria para el plano de la ciudad de México*. México: Formada de Orden del Ministerio de Fomento / Imprenta de S. White.
- ✓ ----- (1864). *Memoria para la carta hidrográfica del Valle de México*. México: Formada por acuerdo de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística / Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.
- ✓ Palerm, Ángel (1972). *Agricultura y sociedad en Mesoamérica*. México: Secretaria de Educación Pública.
- ✓ ----- (1973). *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del valle de México*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- ✓ Palerm, Jacinta y Carlos Chairez (2002). "Medidas Antiguas de Agua". *Relaciones*, 23(92), 227-251.
- ✓ Pavón Maldonado, Basilio (1990). *Tratado de Arquitectura Hispanomusulmana*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 4 Vols.
- ✓ Pérez Melero, Joaquín (2006). *Minerometalurgia de la plata en México (1767 - 1849): cambio tecnológico y organización productiva*. Valladolid: Universidad de Valladolid / Secretaria de Publicaciones e Intercambio.
- ✓ Pérez Rocha Emma(1996). *Ciudad en Peligro: probanza sobre el desagüe general de la Ciudad de México. 1556*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- ✓ Perló Cohen, Manuel (1999). *El paradigma porfiriano. Historia del Desagüe del Valle de México*. México: UNAM / Instituto de Investigaciones Sociales / Miguel Ángel Porrúa.
- ✓ Ramírez Ruiz, Tomás Marcelo (2002). "Microcosmos: el hombre del Nuevo Mundo y la tradición grecolatina", en *Estudios de Historia Novohispana*. México: Instituto de Investigaciones Históricas / UNAM.
- ✓ Rojas R., Teresa, et. al., (1974). *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el Valle de México*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

- ✓ Rojas Rabiela, Teresa, José Luis Martínez Ruiz y Daniel Murillo (2009). *Cultura Hidráulica Y Simbolismo Mesoamericano Del Agua en el México Prehispánico*. México: Ciesas/Imta.
- ✓ Romero Lankao, Patricia (1991). *Historia de las obras de abastecimiento de agua y drenaje de la Ciudad de México y de sus impacto socioambiental*. México: Romero Lankao.
- ✓ Rubio Mañé, José Ignacio (1983). *El Virreinato*, 2ª ed. México: Instituto de Investigaciones Históricas / UNAM / Fondo de Cultura Económica. 4 Vols.
- ✓ Sala Catalá, José (1989). "El agua en la problemática científica de las primeras metrópolis coloniales hispanoamericanas". *Revista de Indias*, 49(186).
- ✓ Sánchez Martínez, Antonio (2010). "La institucionalización de la cosmografía americana: la casa de la contratación de Sevilla, el Real y Supremo Consejo de Indias y la Academia de Matemáticas de Felipe II". *Revista de Indias*, LXX. 715-747.
- ✓ Schell Hoberman, Louisa (1980). "Technological Change in Traditional Society: The Case of the Desagüe in Colonial Mexico". *Technology and Culture*, (3), 386-407.
- ✓ Secretaría de Obras Públicas (1976). *Obras Públicas en México. Documentos para su historia 3. Relaciones del Desagüe del Valle de México. Años 1555 – 1823*. (Advertencia e intr. Luis E. Bracamontes). México: Larrios e Hijos Impresores.
- ✓ Secretaría de Recursos Hidráulicos (1976). *Estudio del desagüe del Valle de México*. México: Secretaría de Recursos Hidráulicos. 2 Vol.
- ✓ Serrera Ramón, María (2011). *La América de los Habsburgo (1517 – 1700)*. Sevilla: Universidad de Sevilla/Fundación Real de Maestranza de caballería de Sevilla.
- ✓ Vázquez de Espinoza, A. (1992). *Compendio y descripción de las Indias Occidentales*. Madrid: Historia 16.
- ✓ Velázquez Cárdenas y León, Joaquín, (1789). *Conocimientos interesantes sobre la Historia Natural de las cercanías de México*. México: 2 Vols.
- ✓ Vitruvio Polión, M. (1787). *Los diez libros de Arquitectura*. Trad. Joseph Ortíz y Sanz. Madrid: Imprenta Real de Madrid.
- ✓ Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes y Trevor Pinch (eds.) (1989). *The Social Construction of Technology Systems: New Direction in the Sociology and History of Technology*. Cambridge (Mass.): The MIT Press.